Aus der Medizinischen Universitätsklinik Würzburg
Direktor: Professor Dr. K. Kochsiek

AUSWIRKUNG EINZELNER EXOGENER FAKTOREN AUF BEFINDEN UND ZAHNSTATUS VON DREHERN UND EINSTELLERN IN EINEM METALLVERARBEITENDEN BETRIEB

INAUGURAL-DISSERTATION

verfaßt und der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Julius-Maximilians-Universität Würzburg

zur

Erlangung der zahnmedizinischen Doktorwürde

vorgelegt von

Lothar Angermair

aus Betzdorf/Sieg

Würzburg, den 20. September 1980

1981

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543520_0114

Aus der Medizinischen Universitätsklinik Würzburg
Direktor: Professor Dr. K. Kochsiek

AUSWIRKUNG EINZELNER EXOGENER FAKTOREN AUF BEFINDEN UND ZAHNSTATUS VON DREHERN UND EINSTELLERN IN EINEM METALLVERARBEITENDEN BETRIEB

INAUGURAL-DISSERTATION

verfaßt und der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Julius-Maximilians-Universität Würzburg

zur

Erlangung der zahnmedizinischen Doktorwürde

vorgelegt von

Lothar Angermair

aus Betzdorf/Sieg

Würzburg, den 20. September 1980

Referent:	Prof. Dr. L. Maiwald
Korreferent:	Prof. Dr. K. Kochsiek
Dekan:	Prof. Dr. K.-H. Wulf

Tag der mündlichen Prüfung: 16.2.1981

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Würzburg

INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
I	Einleitung	2
II	Allgemeiner Teil	3
	1. Bisher bekannte und in der Literatur mitgeteilte Befunde über die Auswirkung atemluftbelastender, flüchtiger Stoffe auf Allgemeinbefinden und Gebißzustand	3
	2. Allgemeine Angaben über die Empfindlichkeit der Zahnoberfläche gegen Lösungsmittel, Laugen, oxidierende und nichtoxidierende Säuren	12
	3. Besonderheiten des Arbeitsplatzes für Dreher und Einsteller und Möglichkeiten der Atemluft-Speichelverunreinigungen durch arbeitsplatzbedingte Stoffe	15
III	Fragestellung	17
IV	Patientengut, Material, Methode der Untersuchung	18
V	Ergebnisse	21
VI	Zusammenfassung der Ergebnisse	35
VII	Diskussion	36
	1. Diskussion des Untersuchungsverfahrens	36
	2. Diskussion des Ergebnisses	37
	3. Beziehung des Ergebnisses zu bereits bekannten Untersuchungsbefunden	42
	4. Praktische Bedeutung	44
VIII	Allgemeine Zusammenfassung	46
IX	Literaturnachweis	47

I. EINLEITUNG

Über die Auswirkung von Inhalationsgiften bzw. in der Atemluft enthaltenen oberflächenaktiver Substanzen auf die Veränderung des Allgemeinzustandes und die Beschaffenheit des Gebißes ist noch wenig bekannt. Dies gilt insbesondere für Belastungen am Arbeitsplatz, wie sie z. B. in metallverarbeitenden Betrieben ertragen werden müssen.

Die vorliegende Untersuchung hat die Bedeutung einer orientierenden Prüfung. Ihr Ergebnis soll dazu dienen, Schwerpunkte der Nebenwirkung bedingt durch Atemluft zu erkennen, welche sich nicht nur auf den Lungenbefund beziehen. Die Beschaffenheit des Gebißes wurde deshalb in die Überlegung mit einbezogen, weil allgemeinarbeitsmedizinisch die Häufigkeit der Zahnschädigungen bei Arbeitern an Säure- und Lösungsbädern aufgefallen war.

II. ALLGEMEINER TEIL

1. Bisher bekannte und in der Literatur mitgeteilte Befunde über die Auswirkung atemluftbelastender flüchtiger Stoffe auf Allgemeinbefinden und Gebißzustand

Jeder einzelne Berufsstand hat seine speziellen Gesundheitsgefahren. Bei den Gewerbe- und Berufskrankheiten handelt es sich um krankhafte Veränderungen, die vorwiegend bei einer bestimmten Gruppe von Arbeitern in Erscheinung treten. Als auslösende Faktoren kommen in Betracht Infektionen, anorganische und organische Giftstoffe, Staub, mechanische Schädigungen und andere.
Eine berufsbedingte Schädigung in der Mundhöhle kann die Folge eines unmittelbaren Einflusses auf Zähne, Zahnfleisch und Mundschleimhaut sein; in vielen Fällen erfolgt aber eine Schädigung des Gesamtorganismus, die neben anderen krankhaften Veränderungen auch solche in der Mundhöhle hervorrufen (HOFFMANN (11)).
Benzol ist ein viel verwendetes Lösungs- und Extraktionsmittel. Die Aufnahme erfolgt hauptsächlich über die Atmung. Durch seine große Lipoidlöslichkeit reichert es sich in den lipoidreichen Zellen des ZNS und des Knochenmarks an und führt zu Schädigung dieser Zellen. Benzol ist also ein ausgesprochenes Gehirn- und Nervengift und ein Blutgift. Die akute Vergiftung führt über ein kurzandauerndes Stadium des Rausches mit Euphorie zu einer tiefen Narkose, in schweren Fällen zu Krämpfen, Delirium und Tod durch Atemlähmung. Die narkotische Wirkung steht hier also im Vordergrund. Die chronische Vergiftung führt zu typischen Schädigungen des Knochenmarks. Es kann gar zu Schädigung aller Knochenmarksfunktionen kommen (Agranulozytose, Aleukie, Aplastische Anämie). Zentralnervöse Störungen, wie Kopfschmerzen, Schwindel und Mattigkeit kennzeichnen das Allgemeinbefinden.

Aus den Veränderungen des hämatopoetischen Systems erfolgen eine Anzahl klinischer Erscheinungsbilder. Die durch Endothelschädigung auftretenden Gefäßveränderungen und Thrombopenie führen zu einer erhöhten Blutungsneigung aus Nase, Zahnfleisch, Magen und Darm. Der Granulozytenschwund bedingt schwere Infektionen der Schleimhäute. CALÓ (zit. nach Arendt zit.nach KOELSCH (15))fand bei Benzolarbeitern Entzündungen des Zahnfleisches, der Zunge und der Unterlippe. Tierexperimentell wurden Hyperämie und Blutstauungen in der Zunge und im Parodont festgestellt (HOFFMANN (11), KOELSCH (14,15)).

Die Homologe des Benzols Toluol und Xylol finden Verwendung als Lösungs- und Verdünnungsmittel; die Aufnahme erfolgt vorwiegend auf inhalativem Wege. Blut- und Knochenmarksschädigungen sind auf Grund der unterschiedlichen Abbauprodukte im Gegensatz zu Benzol nicht zu erwarten, da zum Unterschied des Benzolabbaues keine zyklischen Oxidationsprodukte auftreten. Sie sind in reiner Form keine Blutgifte, haben dafür jedoch eine höhere akute Toxizität auf das ZNS und wesentlich stärkere haut- und schleimhautreizende Wirkung. Akute Einwirkung führt zu Allgemeinbeschwerden, wie Kopfschmerz, Schwindel, Müdigkeit, Reizung der Schleimhäute, bei höheren Konzentrationen zu starken zentralnervösen Störungen.

Äther wird als Lösungsmittel verwendet. Die Inhalation der Dämpfe führt über lähmende Wirkung auf das ZNS zur Narkose, gekennzeichnet durch völlige Erschlaffung der Muskulatur und Empfindungslosigkeit. Sehr hohe Konzentrationen führen zur Lähmung des Atemzentrums. Vergiftungserscheinungen sind sehr selten. Chronische Inhalation bewirkt Reizung der Bronchialschleimhäute, Kopfschmerzen, Appetitlosigkeit und Herz- und Kreislaufstörungen (KOELSCH (14,15)).

Schwefelkohlenstoff findet Anwendung bei der Herstellung von Viskose,

als Lösungs- und Extraktionsmittel. Die Aufnahme erfolgt überwiegend über die Haut. Pharmakotoxisch ist es ein starkes Narkotikum mit schweren Wirkungen auf zentrales und peripheres Nervensystem. Subakute Intoxikation zeigt Kopfschmerz, Schlaflosigkeit, Ermüdung in Armen und Beinen, Magenbeschwerden und als Leitsymptom auffallenden Gewichtsverlust. Die akute Vergiftung führt vom Rauschzustand mit Euphorie, über motorische Unruhe zur Bewußtlosigkeit. CS_2 bedingt örtliche Reizerscheinungen wie Husten, Bronchitis, Bindehautentzüdungen und Entzündungen der Mund- und Rachenschleimhaut.

Bei der chronischen Vergiftung tritt die unspezifisch narkotische Wirkung gegenüber der spezifisch neuro- und enzephalotoxischen Wirkung zurück. Es zeigt sich ein vielgestaltiges Symptomenbild mit somatischen, nervösen und psychischen Erscheinungen. Anfangs treten unklare Prodomalerscheinungen mit zunehmend schmerzhafter Ermüdung in Beuge- und Streckmuskeln auf. Typisch sind Paresen und Paralysen bestimmter Muskelgruppen. Häufig tritt eine Trias auf: Parästhesien in Form von Kältegefühl, schmerzhafte Ermüdung in den Muskeln und neurodepressiver Zustand. Die Erscheinungen sind sehr verschieden und wechselnd und zeigen ein variables klinisches Bild je nach Sitz der Schädigung am zentralen oder peripheren Nervensystem (HOFFMANN (11), KOELSCH (15)).

Halogenierte Kohlenwasserstoffe finden Verwendung als Löse- und Extraktionsmittel. Die Aufnahme erfolgt über die Atemwege. Unterschiedlich sind die Krankheitsbilder je nach dem chemischen Aufbau der Stoffe. Sie besitzen infolge ihrer besonderen Lipoidaffinität eine spezifisch neuro- und enzephalotoxische Wirksamkeit, wobei diese im allgemeinen mit dem Chlorgehalt zunimmt. Akute Vergiftungen durch chlorierte Kohlenwasserstoffe führen zu Rauschzuständen, in schweren Fällen über das Erregungsstadium zur Narkose, weiter über Herz- und Atemlähmung zum Tod. Ebenfalls kommt es zu Leber-

schädigungen, Reizungen der Augen und Atmungsorgane. Bromierte Kohlenwasserstoffe erzeugen schwere zentral nervöse Störungen mit Krämpfen, Erregungs- und Depressionszuständen. Bei chronischen Vergiftungen stehen Störungen des peripheren und zentralen Nervensystems im Vordergrund.
Tetrachlorkohlenstoff besitzt eine große Lipoidaffinität, hat daher bei hohen Konzentrationen stark narkotische Wirkung. Bei der akuten Vergiftung treten Schwindel, Kopfschmerz, Benommenheit und Brechreiz auf, in schweren Fällen Tod durch Atem- und Vasomotorenlähmung. Subakute und subchronische Einwirkung geringer Dosen führt zu der bei den meisten Halogenkohlenwasserstoffen typischen Zweiphasigkeit des Vergiftungsablaufes. Einmal frühspezifische enzephaloneurotoxische Wirksamkeit mit Schwindel, Kopfschmerz, Reizbarkeit, Angstgefühl und Verwirrtheit, zum anderen in der zweiten Phase steht das hepato-renale Syndrom im Vordergrund.
Bei Trichloräthylen führt akute Einwirkung hoher Dosen zur Narkose; subakute Vergiftung zur Beeinflussung des vegetativen Nervensystems und zu zentral bedingten neuro-hormonalen Regulationsstörungen u.a. Schwindel, Benommenheit und Verwirrtheit. Auch können sich euphorische Erregungszustände, Tobsuchtsanfälle, epileptoforme Krampfanfälle, apoplektische Insulte und enzephalo-malazische Zustandsbilder sowie Polyneuritis der Nervi hypoglossus, radialis und opticus als Vergiftungsfolgen ausbilden. Chronische Intoxikation unterschwelliger Dosen ist durch zentralnervöse Erscheinungen wie Schlaflosigkeit, vorzeitige geistige Ermüdbarkeit, Alkoholintoleranz, sexuelle Störungen sowie durch Veränderungen im psychischen Bereich gekennzeichnet. Die Trichloräthylenvergiftung kann mit einer Zahnfleischentzündung und vorübergehender Lockerung der unteren Schneidezähne einhergehen (KOELSCH (15)).

Benzin ist kein chemisch einheitlicher Stoff, sondern ein Gemisch aus Pentan, Hexan, Heptan und Oktan, häufig mit Benzolbeimengungen,

Die Aufnahme erfolgt über die Atemwege. Pentan und Hexan wirken schwach narkotisch, zeigen wie auch Heptan lähmende Wirkung auf das Atemzentrum. Oktan führt schnell zu einer tiefen Narkose. Die Giftigkeit bei akuter Einwirkung wird hauptsächlich durch das Mengenverhältnis der Paraffine und Zykloparaffine zu den aromatischen Kohlenwasserstoffen bestimmt. Die narkotische Wirkung des Benzins ist geringer als die des Benzols, die örtliche Reizwirkung ist nicht unerheblich. Akute Vergiftung führt zu Reizwirkung an den Augenbindehäuten, den oberen Luftwegen und der .ge; auf das Nervensystem wirkt es mit Erregung bis Tobsucht, mit Delirium und Sinnestäuschung. Durch Gefäßstörungen kommt es zu Blaufärbung. Chronisches Einatmen von Benzindämpfen zeigt sich im Allgemeinbefinden wie Schlaflosigkeit, Schwindel, Farbsehen, Kopfschmerzen, Appetitmangel, Übelkeit, erhöhter Reizbarkeit sowie nervösen und neurasthenischen Beschwerden (HOLSTEIN (12)).

Einwirkung von Säuren durch Inhalation löst Stomatitiden und Gingivitiden unterschiedlichen Schweregrades aus. Gezielte Reihenuntersuchungen in chemischen und metallverarbeitenden Betrieben ergaben bei einem Teil der Arbeiter Minderung der Geruchs- und Geschmackswahrnehmung, die den durch Alter und Rauchen bedingten Erregbarkeitsverlust überstiegen (ARENDT, zit. nach KOELSCH (15)). Eine besonders exponierte Berufsgruppe sind Metallbeizer, die mit erwärmter Salzsäure Metalloxidschichten beseitigen. Säuredämpfe entstehen ferner bei allen Arbeitsvorgängen, die Metall und Säure in Verbindung bringen; der dabei gebildete Wasserstoff reißt beim Entweichen aus dem Säurebad kleinste Säurepartikelchen mit. Die größte Gefährdung ist beim Umgang mit solchen Säuren, die schon bei Zimmertemperatur verdampfen: Salpeter - und Halogenwasserstoffsäuren (VALENTIN (40)). Schwefel- und Phosphorsäure können sich hingegen infolge ihres geringen Dampfdruckes erst bei Erwärmung in der Luft anreichern. Die mit der Atemluft inhalierten

Säuredämpfe schlagen sich an den besonders exponierten oberen Schneidezähnen nieder und bewirken an der Schneidekante und an den Labialflächen der Zahnkrone eine Entkalkung des Zahnschmelzes. Die unteren Schneidezähne sind durch intensivere Speichelbenetzung weniger gefährdet. Den schützenden Einfluß der Lippen haben MALCOLM und PAUL (21) aufgezeigt.

Das durch Abkauen des aufgelockerten Schmelzes freigelegte Dentin nimmt durch Einlagerung exogener Pigmente eine bräunliche Färbung an. Die Frontzähne verkürzen sich immer mehr, bis der typische, frontal offene Biß entsteht. Da gleichzeitig eine Sekundärdentinbildung einsetzt, tritt die Pulpa trotz hochgradiger Zahnverkürzung nicht zutage, der Destruktionsprozeß verläuft daher schmerzlos.

Die Zähne können gegen Temperaturveränderungen empfindlich werden (LOVESTEDT (zit. nach Boyes (2)). Meist klagen die Patienten auch über Reizhusten durch Schleimhautreizung des Rachens und Kehlkopfes. Die Gefährdung der Zähne beim Umgang mit Säuren hängt von der Art und der Konzentration der Säure in der Atemluft, der Länge der Einwirkungszeit und der individuellen Zahnpflege ab (NOSSEK (24)).

Ein Überblick über die zahnärztliche Fachliteratur zeigt, daß fast ausnahmslos Säuren diejenigen Schadstoffe sind, welche zur Entkalkung der Zähne führen.

Schon 1866 fand NAPIE (zit. nach PEETZ (29)), daß die in Arzneien enthaltenen Säuren durch den bloßen Kontakt mit den Zähnen eine nachteilige Wirkung auf den Schmelz ausüben.

1915 erkannte und beschrieb ANON (zit.nach Boyes (2)) die Entkalkung der Zähne bei Arbeitern in einer Säurefabrik. BERENZON (zit. nach Boyes (2)) berichtet über Zahnschäden bei Arbeitern, die Salz- und Pikrinsäure herstellen. LEGGE (18) sowie LYNCH und BELL (20) berichten ebenfalls von Säureschäden an Zähnen bei Arbeitern, die mit Säurebädern arbeiten, über die ätzende Wirkung von Säurenebeln in einer Akkumulatorenfabrik (LUDEWIG (19) und

das COMITTEE ON INDUSTRIAL HEALTH (17)). Zahnbefunde bei Arbeitern einer Säurefabrik und Nitrozellulosewerken zeigten, daß nitrose Dämpfe ebenso wie Schwefel- und Salpetersäure Entkalkung der Zähne verursachen (LUDEWIG (19), LYNCH und BELL (20)). Typische Veränderungen am Schmelz entstanden in einer Fabrik, wo die Luft Weinsäurestaub enthielt (ELSBURY, BROWNE und BOYES (9)). Dagegen zeigte sich, daß Arbeiter, die Flußsäuredämpfen ausgesetzt waren, keine durch Arbeitsplatzexposition verursachte Zahnzerstörungen zeigten (DALE und Mc CAULEY (8)).
CATE (6) fand bei 176 von 555 britischen Säurearbeitern arbeitsplatzbedingte Zahnschäden; bei 33 Arbeitern war das Dentin freigelegt. Schäden entstanden in der Hauptsache an den Schneidezähnen, die Eckzähne waren seltener betroffen. An den Seitenzähnen konnten keine durch Säuren hervorgerufene Schädigungen festgestellt werden, während sowohl SKOGEDAL (37) als auch SILVESTRI (36) von solchen Fällen berichten. Erste Anzeichen einer Entkalkung traten nach 3 - 6 Monaten auf. Eine Abnutzung der Zahnhartsubstanz bis zur Freilegung der Pulpa wurde nicht festgestellt, wohingegen LYNCH und BELL (20) als auch MALCOLM und PAUL (21) je von einem solchen Fall berichten. Salz- und Schwefelsäuren führten zu größeren Schäden als Salpeter- oder Chromsäure. Die untersuchten Säurearbeiter unterschieden sich, was die Karieshäufigkeit anging, nicht von einer Kontrollgruppe, zeigten jedoch mehr Zahnstein und Parodontalerkrankungen; als Ursache hierfür waren allerdings Altersunterschiede und Mundpflege nicht auszuschließen.

Kohlenmonoxid ist ein farb- und geruchloses Gas und führt bei der Einatmung nicht zu Reizungen. Auspuffgas von Ottomotoren enthält 4 - 10 % Kohlenmonoxid. CO wird ebenso wie O_2 an das Eisen des Hämoglobin gebunden, jedoch ist seine Affinität zum Hämoglobin 300mal größer als die des O_2. Schon bereits verhältnismäßig kleine CO-Konzentrationen in der Atemluft verdrängen also den Sauerstoff aus

seiner Bindung zum Hämoglobin. 10 - 20 % Carboxyhämoglobin im Blut zeigen keine Vergiftungserscheinungen. 30 - 40 % führen zu Kopfschmerzen, Ohrensausen, Schwindel, Benommenheit, Bewußtlosigkeit und Pupillenerweiterung, 60 - 65 % zu tiefem Koma, Krämpfen und Atemlähmung. Wiederholte Kohlenmonoxideinatmung bewirkte Veränderungen der Schilddrüse. Bei Bestätigung derartiger Befunde muß man mit nachhaltigen Wirkungen einer chronischen Exposition selbst bei niedrigen Konzentrationen rechnen. Bedeutung hat dies zum Beispiel bei Rauchern, bei denen Carboxyhämoglobinkonzentrationen von 3 - 10 % gefunden wurden (KUSCHINSKY und LÜLLMANN (16)).

Giftwirkungen der Schweremetalle sind vor allem an den Kapillaren zu beobachten. Die eintretende Kapillarlähmung führt zu Schädigungen des Magen-Darm-Kanals. Gleichzeitig kann eine Stomatitis auftreten, bei Quecksilber, Blei und Wismut eventuell mit einem Saum im Zahnfleischrand, der aus dem entsprechenden Metallsulfid gebildet wird. Auch Leber und Niere können schwer geschädigt werden. Bemerkenswert ist die Neigung der Schwermetalle, sich in Gewebedepots abzulagern, so daß sie auch nach Unterbrechung der Zufuhr von dort noch längere Zeit abgegeben werden.
Blei wird entweder durch Einatmen von bleihaltigem Staub oder durch den Mund und den Magen-Darm-Kanal aufgenommen. Bleitetraäthyl wird wegen seiner guten Lipoidlöslichkeit auch perkutan aufgenommen. Akute Bleivergiftungen sind selten; sie kommt erst nach massiver Aufnahme von Bleiverbindungen zustande. Chronische Vergiftung zeigt anfänglich Symptome wie Müdigkeit, Kopfschmerz, Appetitlosigkeit, Obstipation und Bleikolorit, verursacht durch gleichzeitiges Auftreten einer Anämie, einer Porphyrinämie und Spasmen der Hautgefäße. Es besteht bei ungenügender Mundhygiene die Bildung eines Bleisaumes infolge örtlicher Einlagerung von Bleisulfid. Weitere Symptome sind Bleienzephalopathie und Lähmungen vorwie-

gend der Extensoren der am meisten beanspruchten Muskeln.

Quecksilber wird bei der akuten Vergiftung meist als Sublimat aufgenommen. Die chronische Vergiftung zeigt augenfällige Veränderungen im Bereich der Mundhöhle. Neben erhöhter Speichelbildung findet sich eine Stomatitis mercuralis mit entzündlichen und ulzerativen Veränderungen der Schleimhaut, besonders am Zahnfleisch. Dort erscheint durch Einlagerung im Zahnfleischrand ein dunkler Saum von Quecksilbersulfid. Die Schädigung des Gehirns führt zu nervöser Unruhe, Reizbarkeit, Konzentrationsunfähigkeit, Schlaflosigkeit und Tremor mercuralis (KUSCHINSKY und LÜLLMANN (16)).

Die Beziehung des Rauchens zu Erkrankungen des Herzens und der Gefäße ist häufig untersucht worden. Während des Rauchens sind akute Veränderungen des EKG, des Tonus der Gefäße und der Bronchien zu beobachten. Unter den reizenden Gasen spielen verschiedene Aldehyde und bei den alkalischen Tabaken Ammoniak eine wichtige Rolle. Im Hauptstrom des Tabakrauchs wurden neben Nikotin 50 weitere Stoffe identifiziert. Sie sind verantwortlich für die Entstehung des Raucherhustens und der chronischen Bronchitis. Einige Rauchbestandteile hemmen die Zilienbewegung. Die Zahl der Erkankungen der oberen Luftwege ist bei Rauchern beträchtlich höher als bei Nichtrauchern. Starkes Rauchen von Zigaretten ist als Risikofaktor für die Entwicklung einer Koronarsklerose und ihrer Komplikationen nachgewiesen. Die Buergersche Erkrankung tritt praktisch nur bei starken Rauchern auf (KUSCHINSKY und LÜLLMANN (16)).

2. Allgemeine Angaben über die Empfindlichkeit der Zahnoberfläche gegen Lösungsmittel, Laugen, oxidierende und nicht oxidierende Säuren

Den Einfluß verschiedener entmineralisierender Mittel auf den menschlichen Zahnschmelz untersuchten POOLE und JOHNSON (30) unter dem Rasterelektronenmikroskop, nachdem die Schmelzoberfläche wie auch in verschiedenen Ebenen zu den Schmelzprismen angeschnittene und polierte Flächen mit Ameisen-, Milch- und Salzsäure und Äthylendiamintetraacetat (EDTA) angeätzt worden waren. Die natürliche Schmelzoberfläche wurde weniger stark als der tiefere Schmelz beeinflußt. Die in senkrechter Ebene zur Prismenrichtung präparierten Oberflächen wurden mehr zerstört als jene, die paralell zur Prismenrichtung angelegt waren. Die verwendeten Säuren lösten vorzugsweise die axialen Anteile der Prismenköpfe an, so daß der Querschnitt der zu den Prismen angeätzten Oberflächen honigwabenartiges Aussehen erhielt. EDTA löste im Gegensatz zu den Säuren mehr die peripheren Anteile der Prismen.

RETIEF (32) behandelte die Schmelzoberfläche frisch extrahierter Zähne für eine Minute mit 50 %iger Phosphorsäure. Die normalerweise glänzende Oberfläche wurde hierdurch stumpf. Die Säureätzung zeigte unter dem Rasterelektronenmikroskop eine charakteristische Struktur der Prismen. Die zentralen Teile der Prismenköpfe waren in größerem Ausmaß gelöst als die peripheren Anteile, wodurch honigwabenartiges Aussehen entstand.

Daß bereits 0,01%ige Lösungen von Schwefel-, Salpeter- und Salzsäure innerhalb von 24 Stunden an intakten Zähnen zu Veränderungen der Farbe führen, beschreibt PEETZ (29).

BROSOWSKY (3, 4) untersuchte die Wirkung von Milch-, Zitronen- und Brenztraubensäure auf den Zahnschmelz. Als 0,001 und 0,01 n Säuren lösten diese nur Spuren von Kalzium aus dem Schmelz; unter Einfluß

der 0,1 n Säuren jedoch nehmen die Werte für gelöstes Kalzium allmählich zu, um dann bei Anwendung der 1 und 2 n Säuren erheblich anzusteigen. Entsprechend der ·ten Zunah· der Säurekonzentration erfolgt ein exponentielle. .tieg der in der Lösung feststellbaren Kalziummenge. Bei gleichbleibender Konzentration der Lösungen bedeutet Verlängerung der Versuchsdauer Zunahme der Werte für gelöstes Kalzium.

Die größte Menge gelösten Kalziums war bei den Proben mit freien Säuren immer unter Einwirkung von Brenztraubensäure zu finden. Dagegen war nach Einstellen der Lösungen auf Speichel-pH-Wert (6,9) der Einfluß der Brenztraubensäure minimal. Die größten Werte unter diesen Bedingungen erreichte die Zitronensäure. Es zeigte sich also, α-Ketosäuren sind stärkere Säuren als α-Oxy- und α-Polycarbonsäuren, aber α-Oxy- und α-Polycarbonsäuren sind bessere Komplexbildner als α-Ketosäuren. Danach löst als freie Säure Brenztraubensäure die größte, Zitronensäure die kleinste Menge Kalzium, als Lösung bei pH-Wert 6,9 jedoch ist die Wirksamkeit der Zitronensäure weit größer als die der Brenztraubensäure. Dies unterschiedliche Verhalten der gleichen Substanz wird allein durch Veränderung des pH-Wertes erreicht. Aus den Versuchen läßt sich schließen, daß die eingesetzten Verbindungen sowohl als Säuren als auch als Komplexbildner Zahnschmelz zu lösen vermögen.

Zahnschmelz wird unter Einfluß von Salzsäure und organischen Säuren angegriffen (BROSOWSKY (5)). Die größte Zerstörung wird jedoch immer bei gleicher Normalität durch die Salzsäure erreicht. Das entspricht der in der Säurekonstanten zum Ausdruck kommenden Wirksamkeit. Werden die Säuren auf pH-Wert 6,9 eingestellt, so wird der Zahnschmelz durch Lösungen organischer Säuren auch bei diesem pH-Wert zerstört jedoch in geringerem Umfang, während die Zahnhartsubstanz durch Salzsäurelösungen von pH-Wert 6,9 unverändert bleibt.

Durch Oberflächenätzung löst 0,1 n Salzsäure Zahnschmelz, wenn

die Lösung ungesättigt mit Fluor- und Hydroxyapatit ist (LARSEN und FEJERSKOV (17)). Mit der Zeit wird die Lösung an der Schmelzoberfläche mit Fluorapatit übersättigt, bleibt jedoch ungesättigt mit Hydroxyapatit. Hierdurch wird ein unter der Oberfläche liegender Schaden hervorgerufen, indem Fluorapatit in der oberflächlichen Schicht gebildet und gleichzeitig Hydroxyapatit unter der Oberfläche gelöst wird.

SWEENEY (39) berichtet von einem Fall, wo Veränderungen der Zahnhartsubstanz durch wiederholtes Benetzen der Zahnoberfläche mit Magensäure durch 5monatiges Erbrechen nach jeder Mahlzeit hervorgerufen wurden.

Benzol führt an der Zahnhartsubstanz zu keinen Veränderungen (CALÓ (zit. nach Arendt, zit. nach KOELSCH (15)).

Über die Einwirkung von Laugen oder Lösungsmitteln auf die Zahnoberfläche konnten in der Literatur keine Angaben gefunden werden.

3. Besonderheiten des Arbeitsplatzes für Dreher und Einsteller und Möglichkeiten der Atemluft-Speichelverunreinigungen durch arbeitsplatzbedingte Stoffe

Bohr-, Schleif- und Kühlöle sind in der Zusammensetzung sehr unterschiedlich; sie bestehen aus Ölen - Mineralöle, Ölen pflanzlichen oder tierischen Ursprungs - oder Öl-Wasser-Emulsionen und verschiedenen anorganischen oder organischen Verbindungen wie Natriumbichromat, Borsäure, aliphatischen, aromatischen, chlorierten Kohlenwasserstoffen, Phenol, Seifen und Salzen synthetischer Sulfon- und hochmolekularer Fettsäuren.
Schon nach kurzer Zeit enthalten die Metallverarbeitungsöle eine große Anzahl von Bakterien (bis zu 10^{11}/ml) insbesondere Staphylococcus aureus und albus, Sarzinen, gramnegative Stäbchen und Sporenbildner, die wahrscheinlich von den Händen der Arbeiter stammen. Ebenso ist Pilzbefall möglich. Es kommt zur Zerstörung wichtiger Emulsionsbestandteile, zur Veränderung des pH-Wertes und Entmischung der Emulsion. Aus diesem Grund enthalten die Öle neben Emulgatoren, Stabilisatoren, Antischaummitteln und Antioxidantien meist auch bakterizide und fungizide Zusätze. Durch die Öle, besonders die wasserfreien, kann es zum Auftreten einer Ölakne kommen, aus der durch Infektion eine Pyrodermie werden kann. Je nach pH-Wert kann es zur Entfettung der Haut kommen. Abnützungsdermatosen und allergische Ekzeme sind nicht selten (EHRHARDT, SCHINDLER, zit. nach KOELSCH (15)). Ein Problem bei Arbeitern in metallverarbeitenden Betrieben sind die durch Schmier- und Kühlflüssigkeiten hervorgerufenen Dermatitiden. Die Bestandteile dieser Flüssigkeiten können einmal direkt zu Reizungen der Haut führen, indem sie mit der Haut reagieren oder Bestandteile der Haut zerstören abhängig von Konzentration und/oder Dauer der Exposition. Zum anderen sensibilisieren sie als Allergene die Haut mittels allergischer Reaktionen (WEISSENBERGER (43)).

RAMOS (31) untersuchte Arbeiter, die verschiedenen Schmier- und Kühlölen ausgesetzt waren. Er unterteilt folgende dermatologische Erscheinungen:

a) Ölakne und Folliculitis entstehen durch mechanischen Verschluß der Poren. Auslösende Faktoren sind mangelnde Reinigung und zu langes Tragen der mit Öl gesättigten Kleidung
b) Primäre Reizstoffe, Säuren und Laugen, die bei erster Berührung mit der Haut zu Schäden führen als auch Lösungsmittel, Seifen, Detergentien, die bei länger andauerndem wiederholtem Kontakt zu Entzündungen führen
c) Reizstoffe, die eine Allergie auslösen, sind gewöhnlich den Ölen zugesetzte Substanzen,nicht die Öle selbst.

RAMOS fand bei 41 Arbeitern 11 Dermatitisfälle: 5 klassische Fälle einer Ölfolliculitis, 3 mit einer Dermatitis an den Händen und 3 äußerst leichte Fälle einer Dermatitis.

Die untersuchten Dreher und Einsteller konnten die Kühl- und Schmieröldämpfe über die Atemwege und auf oralem Wege aufnehmen. Durch den anscheinend niedrigen Dampfdruck des Kühlöles scheint die Konzentration der Dämpfe in der Atemluft recht hoch zu sein; die Arbeitsplatzkonzentration konnte leider nicht bestimmt werden. Die gesamte Arbeitskleidung der Probanden schien mit dem Kühlmittel durchtränkt. Eine Absauganlage war in der Arbeitshalle vorhanden. Ein genügender Absaugeffekt bzw. eine genügende Frischluftzufuhr schien jedoch nicht gewährleistet.
Über den Verdauungstrakt war eine weitere Möglichkeit der Aufnahme gegeben. Zwar bestand die Gelegenheit, sich vor den Essenspausen die Hände mit Seife oder Handwaschpaste zu reinigen; nur ein Teil der untersuchten Arbeiter jedoch gab an, von dieser Möglichkeit Gebrauch zu machen.

III. FRAGESTELLUNG

1. In welcher Häufigkeit klagte die untersuchte Arbeitnehmergruppe über allgemeine Beschwerden?

2. Besteht eine über den Altersverschleiß hinausgehende Abnützung bzw. Veränderung des Kauapparates bei jungen und älteren sowie Arbeitern mittleren Alters?

3. Finden sich auffallende Veränderungen des Kauapparates, welche aufgrund von Lokalisation, Verteilung und Häufigkeit des Auftretens auf eine berufsbedingte, ursprüngliche Noxe rückzuschließen erlauben?

IV. PATIENTENGUT, MATERIAL, METHODE DER UNTERSUCHUNG

Die vorliegende Untersuchung wurde an 80 männlichen Arbeitnehmern im Alter zwischen 20 und 61 Jahren - eines metallverarbeitenden Betriebes vorgenommen. Die Beschäftigung als Dreher bzw. Einsteller lag zwischen 1 Jahr und 38 Jahren, wobei ein großer Teil der Probanden vor Beginn dieser Tätigkeit anderen Berufen nachgegangen war. Die in der gleichen Fabrikationshalle wie die Dreher arbeitenden Einsteller wurden in die Untersuchung mit einbezogen, da sie den gleichen Kühlmittelschädigungen ausgesetzt sind. Die Einsteller stellen diejenigen Maschinen auf die erforderlichen Arbeitsvorgänge ein, an denen die Dreher ihre Metallstücke bearbeiten.
Die Arbeitszeit war unterschiedlich; so arbeitete ein Teil der Arbeiter im Schichtbetrieb, ein anderer nur in der Frühschicht.
Das Kühlmittel in der vorliegenden Untersuchung besteht zu hohen Anteilen aus naphtenbasischen Mineralölraffinaten und Zusätzen von chlor- und schwefelorganischen Verbindungen.
Die Befragung und Untersuchung fand im an die Produktionshalle angrenzenden Aufenthalts- und Pausenraum statt, auch hier war die Atemluft noch mit Kühlöldämpfen angereichert. Die Inspektion der Mundhöhle erfolgte mit zahnärztlicher Sonde und Spiegel bei Neondeckenbeleuchtung. Eine Heine-Diagnostiklampe stand nicht zur Verfügung. Veränderungen der Mundschleimhaut, Zahnstein, fehlende, kariöse und gefüllte Zähne sowie vorhandener Zahnersatz wurden in den Parodontalstatus nach Schulte eingetragen. Die Mundhygiene wurde ebenfalls in die Untersuchung mit einbezogen und die Häufigkeit der Zahnarztbesuche aufgezeichnet.
Was das Allgemeinmedizinische angeht, wurden folgende Schwerpunkte gesetzt: Bestehen Beschwerden, die den Magen-Darm-Trakt, den Respirationstrakt, das Herz-Kreislaufsystem oder Leber und Galle betreffen?

Der Alkoholkonsum wurde in die Befragung eingeschlossen, da chronischer Alkoholgenuß neben psychischen Erscheinungen zu körperlichen Erkrankungen führt. Außer zu einer Fettleber und chronischen Gastritiden kann es zur Leberzirrhose, Störungen der Pankreasfunktion und Herz- und Nierenerkrankungen kommen (KUSCHINSKY und LÜLLMANN (16)).

Der tägliche Zigarettenkonsum wurde gleichfalls aufgezeichnet, um die Wirkung des Rauchens auf das Ergebnis nicht auszuschließen. Da, wie oben erwähnt, eine Aufnahme des Kühlmittels auch auf oralem Wege möglich ist, war es von großer Bedeutung, diejenigen Arbeiter, die ihre Mahlzeiten mit nicht gereinigten Händen zu sich nahmen, in der Auswertung von denen zu unterscheiden, die von der Möglichkeit Gebrauch machten, ihre Hände vor dem Essen mit Seife, Handwaschpaste oder ähnlichen Materialien gründlich zu reinigen.

Die untersuchten Arbeiter wurden sowohl hinsichtlich der Dienstzeit als auch des Alters in Gruppen unterteilt, um diese Gruppen im Sinne der Fragestellung miteinander vergleichen und entsprechende Ergebnisse ableiten zu können.

Altersunterteilung:	Gruppe	I	21 Arbeiter (26,25 %) 20 - 30 Jahre
		II	40 Arbeiter (50,0 %) 33 - 43 Jahre
		III	19 Arbeiter (23,75 %) 43 - 61 Jahre

Das Durchschnittsalter in Gruppe I betrug 25,7, in Gruppe II 38,6 und in Gruppe III 49,8 Jahre.

Dienstzeitunterteilung:	Gruppe	A	28 Arbeiter (35 %) 1 - 9 Jahre
		B	32 Arbeiter (40 %) 10 - 19 Jahre
		C	20 Arbeiter (25 %) 19 - 38 Jahre

Die durchschnittliche Dienstzeit als Dreher oder Einsteller betrug in der Gruppe A 4,3, in der Gruppe B 15,9 und in der Gruppe C 23,5 Jahre.

Die unterschiedliche Größe der Gruppen, besonders der Gruppe II, lag an der besonderen Alters- bzw. Dienstzeitverteilung in gewissen Bereichen.
Bezüglich anderer Kriterien mußten weitere Unterteilungen gebildet werden, wie eine solche in Raucher und Leicht- bzw. Nichtraucher, wobei erstere einen regelmäßigen Zigarettenkonsum von mehr als 5 Zigaretten pro Tag aufwiesen. Arbeiter, die das Rauchen seit mehr als 5 Jahren aufgegeben hatten, wurden in die Gruppe der Leicht- bzw. Nichtraucher eingeordnet.

Beim Alkoholverbrauch wurde die Gruppe von Arbeitern, die täglich 3 und mehr Alkoholeinheiten zu sich nahm, von der Gruppe mit einem geringeren Alkoholkonsum unterschieden. Als eine Alkoholeinheit wurde 1/2 l Bier oder 1/4 l Wein festgelegt.

V. ERGEBNISSE

Das Durchschnittsalter der untersuchten Arbeiter betrug 37,9 Jahre, wobei die Gruppe der Arbeiter unter 30 bzw. über 45 Jahre verhältnismäßig schwach vertreten waren; wohingegen allein die 5 Jahrgänge der 38 bis 42jährigen mit 23 Arbeitern 28,75 % der Gesamtgruppe stellten. 50 Jahre und älter waren nur 8 Arbeiter (10 %).

Wichtig - bestimmt durch die Thematik der Arbeit - war natürlich die Beschäftigungsdauer als Dreher bzw. Einsteller. So betrug die durchschnittliche Beschäftigungsdauer in diesem Beruf 13,7 Jahre.

Eine ähnliche Verteilung wie beim Durchschnittsalter wurde auch bei der Dienstzeit festgestellt. 25 Jahre und länger in ihrem Beruf arbeiteten lediglich 5 Dreher bzw. Einsteller (6,25 %), die größte Anzahl, nämlich 37 Arbeitnehmer (46,25 %) zwischen 15 und 21 Jahren; bis zu 5 Jahren waren es 12 Arbeiter (15 %).

Von der Gesamtgruppe gaben lediglich 14 Arbeiter (17,5 %) an, seit Beginn ihres Berufslebens als Dreher zu arbeiten, die übrigen kamen aus anderen Berufen. So arbeiteten 19 Dreher vorher im Baugewerbe (23,7 %), 10 als Schlosser (12,5 %), 9 waren früher in der Landwirtschaft tätig (11,25 %). Vertreten waren auch die Berufsgruppen der Schreiner, Bäcker, Maler, Metzger und Schneider.

Vor Arbeitsbeginn nahmen 54 Arbeiter (67,5 %) regelmäßig ein gutes Frühstück zu sich, die übrigen (32,5 %) gingen entweder nüchtern zur Arbeit oder nahmen nur ein Getränk ein.

Ihre Mittagspause verbrachten 16 Arbeiter (20 %) in der Kantine; die anderen nahmen ihr Mittagsbrot im Pausenraum zu sich. Nur 2 Arbeiter aßen in der ersten Pause ein Pausenbrot, 11 Arbeiter (13,75 %) erklärten, in der Mittagspause keine Brotzeit zu machen.

28 Dreher bzw. Einsteller (35 %) verbrachten beide Pausen im Pausenraum, während die große Mehrheit entweder die Frühstücks- oder die Mittagspause, einige gar beide Pausen, am Arbeitsplatz verblieb.

Bei der Aufteilung der Probanden in solche, die ihre Hände vor dem Essen nicht genügend, und solche, die ihre Hände mit Seife oder Handwaschpaste reinigten, wurden folgende Angaben gemacht:
30 Arbeiter(37,5 %)erklärten, nur mit sauberen Händen in die Pausen zu gehen; mit mangelhaft gereinigten Händen waren es 50 Dreher bzw. Einsteller (62,5 %). Über den Alkoholverbrauch wurden folgende Angaben gemacht: Keinen Alkohol oder sehr selten tranken 11 Arbeiter (13,75 %), 20 Arbeiter (25 %) tranken 1 - 2 Bier oder Wein pro Tag, 35 Arbeiter (43,75 %) 3 - 4 Bier oder Wein pro Tag, 14 Arbeiter (17,5 %) gaben ihren täglichen Alkoholkonsum mit mehr als 5 Bier bzw. Wein pro Tag an.
Nichtraucher waren 31 (38,75 %) der untersuchten Arbeitnehmer. 6 (7,5 %) rauchten bis zu 5 Zigaretten am Tag, 9 (11,25 %) bis zu 15 Zigaretten und 27 (33,75 %) Arbeiter mehr als 15 Zigaretten pro Tag. 7 Arbeiter gaben an, sich das Rauchen abgewöhnt zu haben; der Zeitraum betrug zwischen 6 Wochen und 9 Jahren.

Unter Beschwerden des Magen-Darmbereiches (Tabelle 1) litten 41 der untersuchten Dreher bzw. Einsteller (51,25 %), wobei der Schweregrad von Sodbrennen nach Genuß bestimmter Speisen oder Getränke bis zum ärztlich attestierten Magen- bzw. Darmgeschwür reichte.

Folgende Verteilung wurde in den verschiedenen Gruppen festgestellt:
In der Gruppe I klagten von 21 Arbeitern 9 (42,9 %), in der Gruppe II von 40 Arbeitern 22 (55 %) und in der Gruppe III 10 (52,6 %) von 19 Arbeitern über Beschwerden des Magen-Darm-Traktes.
Die Auswertung der Gruppen hinsichtlich der Dienstzeit zeigte:
Gruppe A mit 12 von 28 Arbeitern (42,9 %), Gruppe B mit 20 von 32 Arbeitern (62,5 %) und Gruppe C mit der längsten Arbeitszeit als Dreher 9 von 20 (45 %), die Magen-Darm-Beschwerden angaben.

Bei der weiteren Unterteilung der Gruppen in Raucher und Nicht- bzw. Leichtraucher erhalten wir dieses Ergebnis:
Von den 41 Arbeitern mit Beschwerden im Magen-Darmbereich waren 19 Raucher (46,3 %) und die übrigen Nichtraucher.
In der Gruppe I von 9 Arbeitern 2 Raucher (22,2 %), in der Gruppe II von 22 Arbeitern 11 (50 %) Raucher und in Gruppe III von 10 Arbeitern 5 Raucher (50 %). In der Gruppe A waren 3 Arbeiter (25 %), in Gruppe B 10 Arbeiter (50 %) und in Gruppe C 5 Arbeiter (55,6 %) Raucher.
Wird bei der Auswertung der Magen-Darmbeschwerden der Alkoholkonsum mit in Betracht gezogen, lautet das Ergebnis wie folgt:
29 (70,7 %) der Arbeiter mit Magen-Darmbeschwerden gehörten zur Untergruppe erhöhter Alkoholkonsum. Von den insgesamt 49 zu dieser Gruppe zählenden Arbeitern klagten 29 (59,2 %), von den 31 übrigen Arbeitern dagegen nur 12 (38,7 %) über Beschwerden.
Auswertung der einzelnen Gruppen betreffs Magen-Darmbeschwerden:
In Gruppe I klagten 9 Arbeiter 6 davon (66,7 %), in Gruppe II 22 Arbeiter 17 davon (77,3 %), in Gruppe III 10 Arbeiter 6 davon (60 %), in Gruppe A 12 Arbeiter von diesen 7 (58,3 %), in Gruppe B 20 Arbeiter von diesen 16 (80 %) und in Gruppe C 9 Arbeiter von diesen wiederum 6 (66,7 %) gehörten zur Untergruppe erhöhter Alkoholkonsum.
Die beiden mittleren Gruppen, II und B, fielen durch besonders hohen Alkoholverbrauch auf. So waren in Gruppe II 29 Arbeiter (72,5 %) starke Trinker.

Die Auswertung des Einflusses des Kühlöles auf den Verdauungstrakt zeigt folgende Tabelle.
Mit gereinigten Händen machten Pause in Gruppe I 7 (33,3 %), Gruppe II 14 (35 %), Gruppe III 9 (47,4 %), Gruppe A 9 (32,1 %), Gruppe B 11 (34,4 %) und Gruppe C 10 Arbeiter (50 %); Beschwerden haben in Gruppe I 1 (14,3 %), Gruppe II 7 (50 %), Gruppe III 6 (66,7 %), Gruppe A 3 (33,3 %), Gruppe B 4 (36,4 %) und Gruppe C 7 Arbeiter (70 %). Wir

erkennen in beiden Gruppeneinteilungen ein mit zunehmendem Lebens- bzw. Dienstzeitalter ansteigendes Vorkommen von Beschwerden des Verdauungstraktes.
Mit ungenügend gereinigten Händen machten Pause in Gruppe I 14 (66,7 %), Gruppe II 26 (65 %), Gruppe III 10 (52,6 %), Gruppe A 19 (67,9 %), Gruppe B 21 (65,6 %) und Gruppe C 10 Arbeiter (50 %); Beschwerden haben in Gruppe I 8 (57,1 %), Gruppe II 15 (57,7 %), Gruppe III 4 (40 %), Gruppe A 9 (47,4 %), Gruppe B 16 (76,2 %) und Gruppe C 2 Arbeiter (20 %). Auffallend hier die deutliche Abnahme der Beschwerden in den Gruppen III und C.
Erschreckend hoch war der Anteil der Arbeiter, die ihre Hände vor den Pausen nicht reinigten. So säuberte in den Gruppen I und II, bzw. A und B nur etwa jeder 3. Arbeitnehmer seine Hände gründlich. In den beiden anderen Gruppen stieg der Anteil auf 50 %.
Von den insgesamt 41 Arbeitnehmern mit Beschwerden des Verdauungstraktes gehörten 14 (34,1 %) zur Untergruppe Pause mit sauberen Händen, 27 Arbeiter gingen mit nicht gereinigten Händen in die Pausen (65,9 %). Von den 30 Arbeitern, die ihre Hände reinigten, gaben 14 (46,7 %) Beschwerden an; bei den 50 übrigen Arbeitnehmern betrug dieser Anteil 27 (54 %).

Bronchitische Beschwerden (Tabelle 2) gaben 19 (23,8 %) der untersuchten Arbeitnehmer an; von diesen waren 11 (57,9 %) in die Untergruppe der Raucher eingeteilt. Nicht erfaßt wurde hier die Reizung der Atemwege, die nur an sehr heißen und schwülen Tagen durch hohe Konzentrationen von Schleiföldämpfen entstanden, wenn eine ausreichende Frischluftzufuhr oder Beseitigung der Dämpfe durch die Absauganlage nicht möglich war. An solchen, jedoch seltenen Tagen klagten fast alle Arbeiter über Reizhusten oder Atembeschwerden.
In Gruppe I klagten 3 Arbeiter (14,3 %), Gruppe II 8 (20 %), Gruppe III 8 (42,1 %), Gruppe A 4 (14,3 %), Gruppe B 9 (28,1 %) und Gruppe C 6 Arbeiter (30 %) über Beschwerden der Atemwege; dabei betrug der Anteil der Nichtraucher in Gruppe I 2 (66,7 %), Gruppe II 3 (37,5 %),

Gruppe III 3 (37,5 %), Gruppe A 3 (75 %), Gruppe B 3 (33,3 %) und Gruppe C 2 Nichtraucher (33,3 %). Von 41 Nichtrauchern klagten 8 (19,5 %), von den Rauchern 11 (28,2 %) über Beschwerden der Atemwege. Arbeiter, die mit sauberen Händen in die Pausen gehen, klagten zu einem geringeren Teil über Beschwerden des Respirationstraktes, nämlich von den 30 untersuchten Drehern 5 (16,6 %), dagegen 14 (28 %) der Vergleichsgruppe. In Gruppe I klagte 1 von 7 (14,3 %), Gruppe II 1 von 14 (7,1 %), Gruppe III 3 von 9 (33,3 %), Gruppe A 1 von 9 (11,1 %), Gruppe B 1 von 11 (9,1 %) und Gruppe C 3 von 10 Arbeitern (30 %) über Beschwerden, die mit sauberen Händen Pause machten. In den Vergleichsgruppen klagten in Gruppe I von 14 Arbeitern 2 (14,3 %), Gruppe II 7 von 26 (26,9 %), Gruppe III 5 von 10 (50 %), Gruppe A 3 von 19 (15,8 %), Gruppe B 8 von 21 (38,1 %) und Gruppe C 3 von 10 Arbeitern (30 %) über Beschwerden.

Hinsichtlich des Herz-Kreislaufsystems (Tabelle 3) gaben 32 Arbeiter (40 %) Beschwerden an, die Hälfte von diesen waren Raucher. 16 Nichtraucher (39 %) und ebenfalls 16 Raucher (41 %) erklärten, Herz-Kreislaufbeschwerden zu haben. Auch hier wurden einmal die nach Angaben der Arbeiter ärztlich diagnostizierten zum anderen die rein subjektiven Beschwerden aufgezeichnet: In Gruppe I klagten 6 Arbeiter (28,6 %), Gruppe II 16 (40 %), Gruppe III 10 (52,6 %), Gruppe A 8 (28,6 %), Gruppe B 10 (32,3 %) und Gruppe C 14 Arbeiter (70 %) über Veränderungen;in Gruppe I waren von den 6 Arbeitern 1 Raucher (16,7 %), Gruppe II von den genannten 10 (62,5 %), Gruppe III 5 (50 %), Gruppe A 2 (25 %), Gruppe B 5 (50 %) und Gruppe C 9 (64,3 %) Raucher. Von den Arbeitern, die mit gereinigten Händen Pause machten, gaben 14 (46,7 %) Beschwerden des Herz-Kreislaufsystems an; die andere Gruppe hatte mit 18 Arbeitern (36 %) einen prozentual niedrigeren Anteil.

Von den Arbeitern, die mit sauberen Händen Pause machten, klagten über Beschwerden des Herz-Kreislaufsystems in Gruppe I 1 Arbeiter (14,3 %), Gruppe II 6 (42,9 %), Gruppe III 7 (77,8 %), Gruppe A 1 (11,1 %),

Gruppe B 4 (36,4 %) und Gruppe C 9 (90 %). Die Vergleichsgruppe ergab: In Gruppe I 5 (35,7 %), Gruppe II 10 (38,5 %), Gruppe III 7 (77,8 %), Gruppe A 7 (36,8 %), Gruppe B 6 (28,6 %) und Gruppe C 5 Arbeiter (50 %) mit Beschwerden. Während in den Untergruppen Pause mit gereinigten Händen ein Ansteigen der Beschwerden je nach Alter bzw. Dienstzeit klar zum Ausdruck kommt, zeigt die jeweilige Vergleichsgruppe ganz überraschende Ergebnisse.

Angaben über Leber-Galleveränderungen machten 16 (20 %) der untersuchten Arbeitnehmer, davon waren je 8 zur Untergruppe erhöhter bzw. geringer Alkoholkonsum gehörig.
In Gruppe I litten an Beschwerden 2 Arbeiter (9,5 %), Gruppe II 9 (22,5 %), Gruppe III 5 (26,3 %), Gruppe A 3 (10,7 %), Gruppe B 9 (28,1 %) und Gruppe C 4 Arbeiter (20 %). Bei Unterscheidung in Arbeiter mit hohem und geringem Alkoholkonsum wurde festgestellt, daß in Gruppe I 2 (100 %), Gruppe II 6 (66,7 %), Gruppe III kein (0,0 %), Gruppe A 2 (66,7 %), Gruppe B 5 (55,5 %) und Gruppe C ein Arbeitnehmer (20 %) zur Alkoholgruppe zugehörig waren. Bei zunehmendem Alter und zunehmender Dienstzeit stieg die Anzahl der Leber-Galle-beschwerden bei den Arbeitern mit geringem Alkoholkonsum.
Bei der Bewertung des Kühlöleinflusses auf Leber-Galleveränderungen ergab sich bei den Arbeitern, die mit gereinigten Händen ihre Pause machten. In Gruppe I klagten ein Arbeiter (14,3 %), Gruppe II 4 (28,6 %), Gruppe III 1 (11,1 %), Gruppe A 1 (11,1 %), Gruppe B 4 (36,4 %) und Gruppe C ein Arbeiter (10 %). Bei der Vergleichsgruppe klagten in Gruppe I ein Arbeiter (7,1 %), Gruppe II 5 (19,2 %), Gruppe III 4 (40 %), Gruppe A 2 (10,5 %), Gruppe B 5 (23,8 %) und Gruppe C 3 (30 %) Arbeiter über Beschwerden; hier zeigt sich eine deutliche Zunahme der Leber-Galleveränderungen in Abhängigkeit von Alter und Dienstzeit. Wohingegen bei der Arbeitergruppe, die mit sauberen Händen in die Pause gehen, die jungen und die alten sowie erst kurzzeitig und länger in diesem Beruf Arbeitende gleich häufig Beschwerden angaben (Tabelle 4).

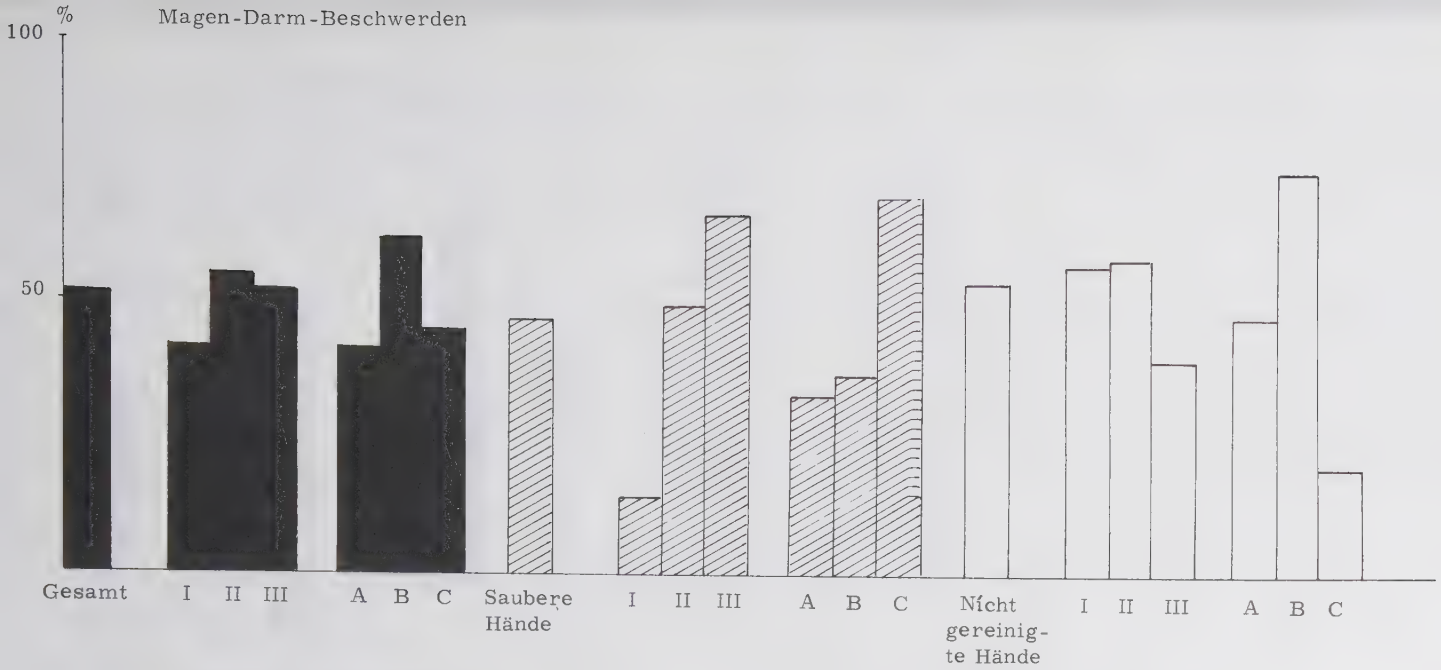

Tabelle 1 zeigt den prozentualen Anteil der Magen-Darmbeschwerden in den verschiedenen Untergruppen

Gesamtarbeiter, unterteilt nach Alter (I, II, III) und Dienstzeit (A, B, C)

Arbeiter, die mit sauberen Händen in die Pause gehen, unterteilt in Alter (I, II, III) und Dienstzeit (A, B, C)

Arbeiter, die mit nicht gereinigten Händen in die Pause gehen, unterteilt in Alter (I, II, III) und Dienstzeit (A, B, C)

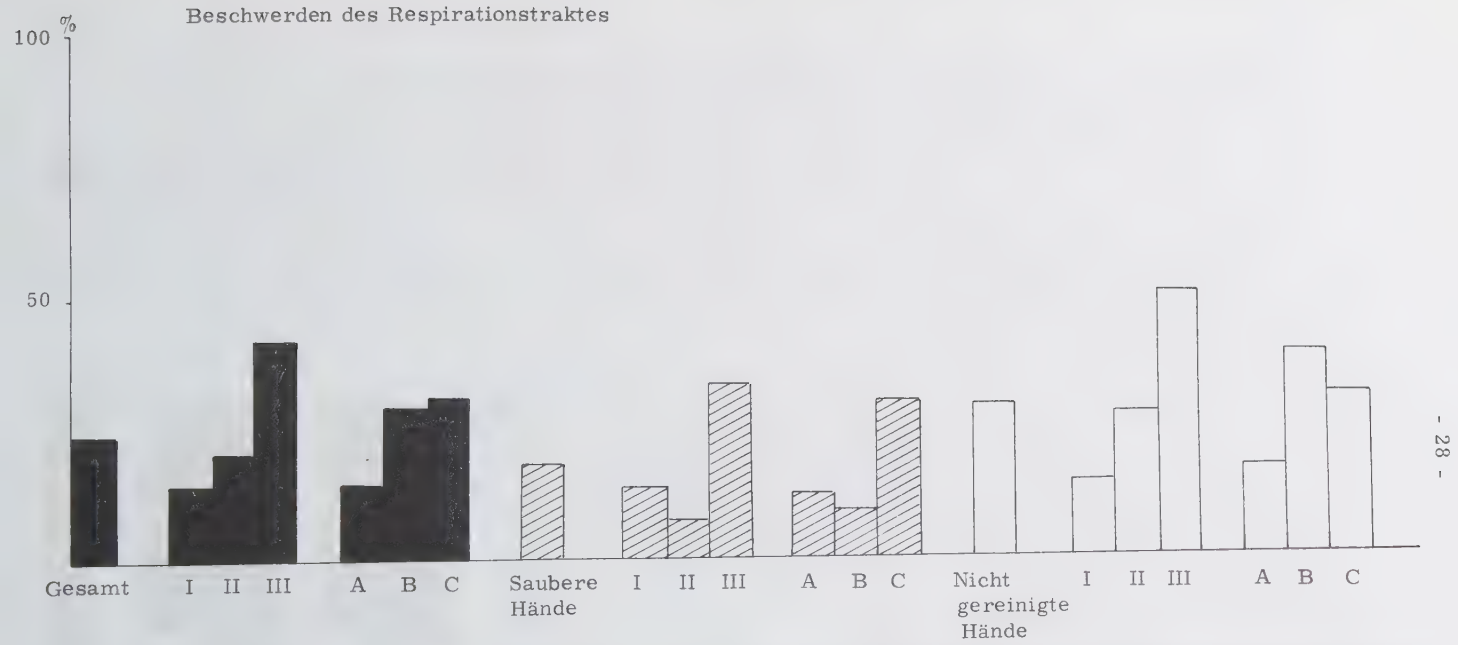

Tabelle 2 zeigt den prozentualen Anteil an Beschwerden des Respirationstraktes in den verschiedenen Untergruppen

Gesamtarbeiter, unterteilt nach Alter (I, II, III) und Dienstzeit (A, B, C)

Arbeiter, die mit sauberen Händen in die Pause gehen, unterteilt in Alter (I, II, III) und Dienstzeit (A, B, C)

Arbeiter, die mit nicht gereinigten Händen in die Pause gehen, unterteilt nach Alter (I, II, III) und Dienstzeit (A, B, C)

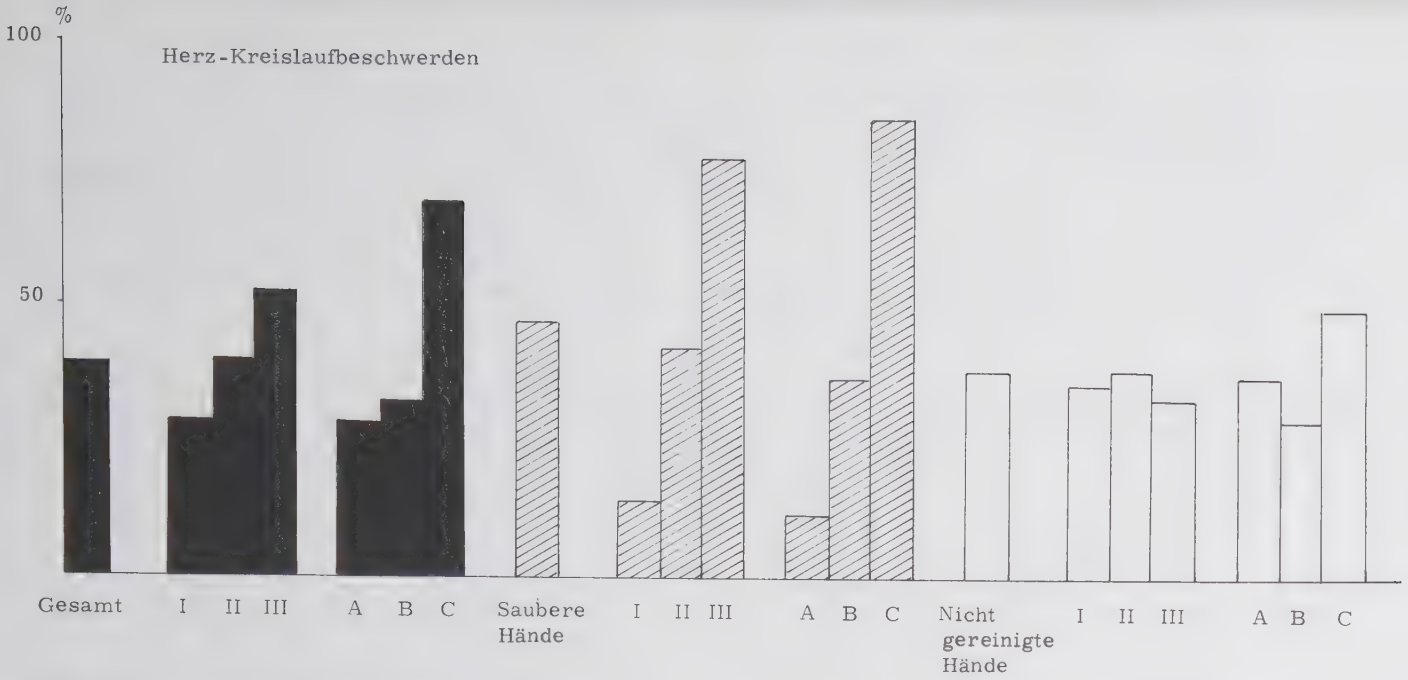

Tabelle 3 zeigt den prozentualen Anteil der Herz-Kreislauferkrankungen in den verschiedenen Untergruppen

Gesamtarbeiter, unterteilt nach Alter (I, II, III) und Dienstzeit (A, B, C)

Arbeiter, die mit sauberen Händen in die Pause gehen, unterteilt in Alter (I, II, III) und Dienstzeit (A, B, C)

Arbeiter, die mit nicht gereinigten Händen in die Pause gehen, unterteilt in Alter (I, II, III) und Dienstzeit (A, B, C)

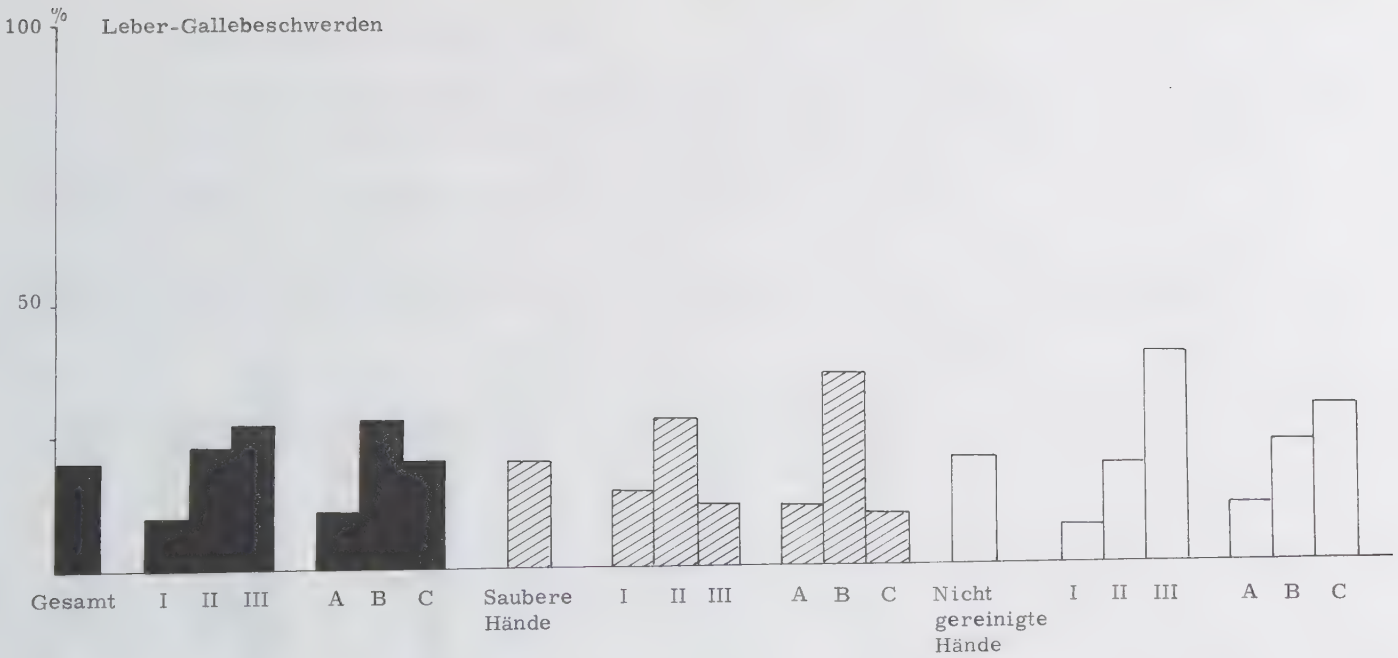

Tabelle 4 zeigt den prozentualen Anteil der Leber-Gallebeschwerden in den verschiedenen Untergruppen

Gesamtarbeiter, unterteilt nach Alter (I, II, III) und Dienstzeit (A, B, C)

Arbeiter, die mit sauberen Händen in die Pause gehen, unterteilt nach Alter (I, II, III) und Dienstzeit (A, B, C)

Arbeiter, die mit nicht gereinigten Händen in die Pause gehen, unterteilt nach Alter (I, II, III) und Dienstzeit (A, B, C)

Die Auswertung der Gebißuntersuchung zeigte folgende Ergebnisse: Ohne Entzündung der Mundschleimhaut waren lediglich 7 Arbeiter (8,75 %), drei von diesen wiederum waren Träger von totalem Zahnersatz. Befragt nach der Mundhygiene wurden diese Angaben gemacht:

Ihre Zähne putzen		2x/Tag	10 Arbeiter (12,5 %)
		1x/Tag	33 Arbeiter (41,25 %)
	bis	3x/Woche	24 Arbeiter (30 %)
	bis	1x/Woche	6 Arbeiter (7,5 %)
	weniger		7 Arbeiter (8,75 %).

Den Gang zum Zahnarzt machen		
	2x/Jahr	13 Arbeiter (16,25 %)
	1x/Jahr	21 Arbeiter (26,25 %)
	unregelmäßig	6 Arbeiter (7,5 %)
	bei Schmerz	40 Arbeiter (50 %)

An festsitzendem Zahnersatz waren 38 Einzelkronen und 10 Brücken eingegliedert.

Insgesamt ergab sich folgender Gebißzustand:

Im Oberkiefer fehlten 123 Front- und 254 Seitenzähne, im Unterkiefer 61 Front- und 194 Seitenzähne; im Oberkiefer waren 30 Front- und 56 Seitenzähne kariös, im Unterkiefer 14 Front- und 87 Seitenzähne; mit Füllungen versehen waren im Oberkiefer 39 Front- und 158 Seitenzähne, im Unterkiefer 14 Front- und 136 Seitenzähne. Partiellen Zahnersatz besaßen 14 Arbeiter.

Zähne, die kariös und gefüllt waren, wurden lediglich als kariös aufgezeichnet. Nicht unterschieden wurde, ob der Verlust eines Zahnes durch Unfall verursacht oder durch Zahnlockerung oder Zahnverfall eingetreten war. Bei der Bestimmung der fehlenden Zähne wurden die Weisheitszähne nicht berücksichtigt, da ohne Röntgenbefund nicht entschieden werden konnte, ob ein Weisheitszahn bereits entfernt oder noch nicht durchgebrochen war.

Zahnhartsubstanzveränderungen wurden dazu noch festgestellt: eine Amelogenesis imperfecta und zwei Fälle einer Rachitis.

Um eine Aussage im Sinne der Fragestellung machen zu können, waren nicht die absoluten Zahlen der fehlenden, kariösen und gefüllten Zähne entscheidend, sondern deren Anzahl pro untersuchten Arbeiter.

Es fehlten pro Arbeiter im Oberkieferfrontzahngebiet in Gruppe I 0,4, in Gruppe II 1,3, Gruppe III 3,3, Gruppe A 1,1, Gruppe B 1,3 und Gruppe C 2,5 Zähne; im Unterkieferfrontzahngebiet in Gruppe I 0,2, Gruppe II 0,5, Gruppe III 1,9, Gruppe A 0,5, Gruppe B 0,7 und Gruppe C 1,3 Zähne; im Oberkieferseitenzahngebiet in Gruppe I 1,3, Gruppe II 3,2, Gruppe III 5,3, Gruppe A 2,0, Gruppe B 3,3 und Gruppe C 4,5 Zähne; im Unterkieferseitenzahngebiet in Gruppe I 1,3, Gruppe II 2,4, Gruppe III 3,8, Gruppe A 1,9, Gruppe B 2,8 und Gruppe C 3,2 Zähne.

Kariös waren pro Arbeiter im Oberkieferfrontzahngebiet in Gruppe I 0,1 , Gruppe II 0,5, Gruppe III 0,9, Gruppe A 0,3, Gruppe B 0,5, Gruppe C 0,7; im Unterkieferfrontzahngebiet in Gruppe I 0, Gruppe II 0,2, Gruppe III 0,3, Gruppe A 0, Gruppe B 0,2, Gruppe C 0,4 Zähne; im Oberkieferseitenzahngebiet in Gruppe I 0,8, Gruppe II 0,8, Gruppe III 0,5, Gruppe A 0,7, Gruppe B 0,8 und Gruppe C 0,6 Zähne; im Unterkieferseitenzahngebiet in Gruppe I 1,1, Gruppe II 1,4, Gruppe III, 0,5, Gruppe A 1,1, Gruppe B 1,5 und Gruppe C 0,7 Zähne.

Mit Füllungen versehen waren pro Arbeiter im Oberkieferfrontzahngebiet in Gruppe I 0,3, Gruppe II 0,6, Gruppe III 0,4, Gruppe A 0,3, Gruppe B 0,5, Gruppe C 0,8 Zähne; im Unterkieferfrontzahngebiet in Gruppe I 0,3, Gruppe II 0,2, Gruppe III 0,1, Gruppe A 0,3, Gruppe B 0,1 und Gruppe C 0,3 Zähne; im Oberkieferseitenzahngebiet in Gruppe I 2,6, Gruppe II 2,1, Gruppe III 1,0, Gruppe A 2,5, Gruppe B 2,1 und Gruppe C 1,5 Zähne; im Unterkieferseitenzahngebiet in Gruppe I 1,8, Gruppe II 1,8, Gruppe III 1,3, Gruppe A 1,7, Gruppe B 1,8 und Gruppe C 1,9 Zähne.

Tab. 5a

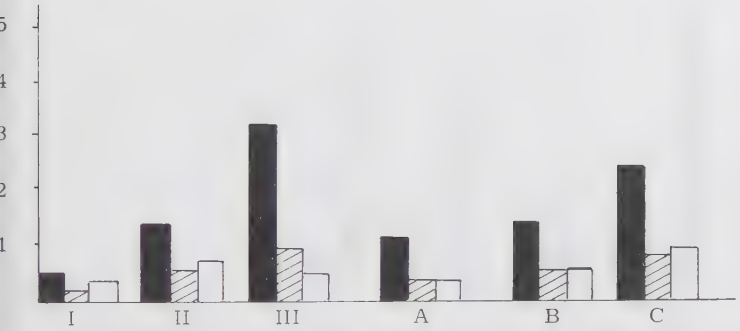

Tabelle 5a zeigt die pro Arbeiter fehlenden ■, kariösen ▨ und gefüllten □ Zähne im Oberkieferfrontzahngebiet, unterteilt nach Alter (I, II, III) und Dienstzeit (A, B, C)

Tab. 5b

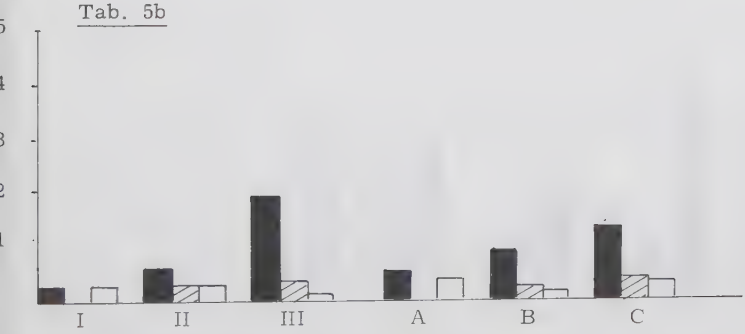

Tabelle 5b zeigt die pro Arbeiter fehlenden ■, kariösen ▨ und gefüllten □ Zähne im Unterkieferfrontzahngebiet, unterteilt nach Alter (I, II, III) und Dienstzeit (A, B, C)

Tab. 6a

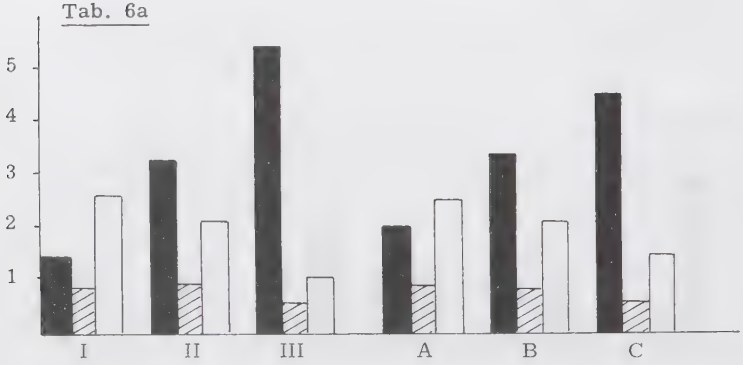

Tabelle 6a zeigt die pro Arbeiter fehlenden ■, kariösen ▨ und gefüllten □ Zähne im Oberkieferseitenzahngebiet, unterteilt nach Alter (I, II, III) und Dienstzeit (A, B, C)

Tab. 6b

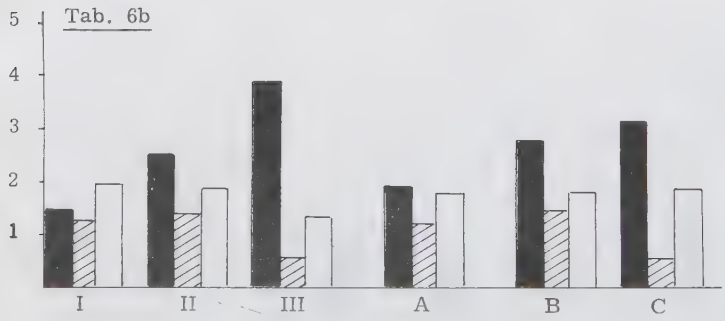

Tabelle 6b zeigt die pro Arbeiter fehlenden ■, kariösen ▨ und gefüllten □ Zähne im Unterkieferseitenzahngebiet, unterteilt nach Alter (I, II, III) und Dienstzeit (A, B, C)

VI. ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE

51,25 % der untersuchten Arbeiter klagte über Magen-Darmbeschwerden. Die jüngeren Arbeitnehmer klagten bereits zu einem hohen Prozentsatz über Beschwerden - sowohl in der Gesamtgruppe als auch der Untergruppe nicht gereinigte Hände. Der Vergleich der Untergruppen - saubere und nicht gereinigte Hände - zeigt ein Ansteigen mit zunehmendem Alter in der ersteren, ein Absinken der Beschwerden in der älteren Gruppe (Tabelle 1).

Ein Ansteigen der Beschwerden des Respirationstraktes zeigt die Gesamtarbeiterzahl. Leichte Abweichungen in den Untergruppen sind aus Tabelle 2 ersichtlich.

Ebenfalls steigt die Zahl der Herz-Kreislaufbeschwerden mit zunehmendem Alter an. Lediglich bei den Arbeitern mit nicht gereinigten Händen ergeben sich leichte Unterschiede (Tabelle 3).

Keine einheitlichen Ergebnisse zeigt die Auswertung der Tabelle 4, die Leber-Gallebeschwerden.

Daß die Zahl der fehlenden Zähne mit zunehmendem Alter ansteigt, zeigten die Tabellen 5 und 6.
Die Zahl der gefüllten Zähne nahm im Seitenzahnbereich mit zunehmendem Alter ab. Die Auswertung der Zähne zeigte unterschiedliche Ergebnisse. Die Mundhygiene mußte als nicht befriedigend bezeichnet werden.

VII. DISKUSSION

1. DISKUSSION DES UNTERSUCHUNGSVERFAHRENS

Die vorliegende Arbeit konnte nicht auf werksärztliche Untersuchungen zurückgreifen; es wurden lediglich die Antworten der anamnestischen Befragung ausgewertet. So wurde unter Magen-Darmbeschwerden ein sehr breites Spektrum an Krankheitsbildern zusammengefaßt, von Sodbrennen nach Genuß bestimmter Speisen oder Getränke bis zum Magen- oder Darmgeschwür. Beschwerden des Herz-Kreislaufsystems wurden gleichfalls nur nach rein subjektiven Angaben der untersuchten Arbeitnehmer aufgezeichnet. Bei Beschwerden des Respirationstraktes bzw. von Leber-Galle verhielt es sich ebenso.

Zweifel bei den Arbeitern, die Ergebnisse der Untersuchung würden der Werksleitung oder dem Werksarzt als Einzelergebnisse nicht zugänglich gemacht, konnten nicht ausgeräumt werden. Die Antworten aus der Befragung schienen schon aus diesem Grund nicht wirklich alle Beschwerden bzw. Krankheiten wiederzugeben. Es blieb also offen: Haben die Arbeiter, besonders vielleicht die älteren Angst, Angaben über ihre Beschwerden zu machen, weil sie negative Konsequenzen fürchten?
Es stellt sich die Frage, ob subjektive Beschwerden überhaupt statistisch verwertbar sind?
Betreffs der Mundhöhle konnten objektivere Maßstäbe angelegt werden, jedoch ergaben sich auch hier Schwierigkeiten. Fehlende Zähne zu registrieren, war nicht schwer. Da eine gute Ausleuchtung der Mundhöhle nicht möglich war, eine Heine-Diagnostiklampe stand nicht zur Verfügung, konnte die Anzahl der kariösen und der mit Compositmaterialien gefüllten Zähne nur zu einem gewissen Anteil erfaßt werden. Zum anderen treten bei der Bewertung von Untersuchungsergebnissen zum Kariesbefall weitere Probleme auf.

Die Diagnose deutlich sichtbarer Läsionen gestaltet sich nicht schwierig, jedoch fehlt eine Definition des Begriffes Karies im Anfangsstadium. Selbst von den gleichen Untersuchern bei gleichen Probandengruppen nach einem relativ kurzen Zeitraum wiederholte Untersuchungen führten zu erheblichen Unterschieden im Ergebnis (PATZ(28)). WELANDER (44) berichtet, daß bei 10 Untersuchern nicht nur bei der klinischen Untersuchung, sondern bei Auswertung der Röntgenbilder große Unterschiede auftraten, die selbst durch hohe Probandenzahlen nicht ausgeglichen werden konnten.
Ein hoher Prozentsatz kariöser Veränderungen an den Approximalflächen der Seitenzähne kann nur durch Röntgenbilder nachgewiesen werden (PATZ (27)).

2. DISKUSSION DES ERGEBNISSES

Über Beschwerden des Magen-Darm-Traktes klagten 51,25 % der untersuchten Arbeiter; 46,2 % der Raucher, 56,1 % der Nichtraucher, 59,2 % der Arbeiter mit hohem, jedoch nur 38,7 % der Arbeiter mit geringem Alkoholkonsum gaben Beschwerden an. Daß 29 (70,7 %) der Arbeiter mit Magen-Darm-Beschwerden einen hohen Alkoholkonsum aufwiesen, läßt einen Zusammenhang zwischen Alkoholgenuß und Beschwerden des Verdauungstraktes erkennen. Auch bei der Unterscheidung, ob die Pause mit sauberen oder nicht gereinigten Händen gemacht wird, zeigt sich, daß die Arbeitergruppe mit sauberen Händen mit 46,7 % weniger Beschwerden angab als die Gruppe mit nicht gereinigten Händen, nämlich 54 %.
Von den 41 Arbeitern, die Beschwerden des Verdauungstraktes angaben, waren 14 (34,1 %) solche, die mit sauberen Händen Pause machen; fast doppelt so viele - 27 (65,9 %) - machen mit nicht gereinigten Händen Pause.

Bei der Unterteilung der Gesamtgruppe, der Gruppe mit sauberen und der Gruppe mit nicht gereinigten Händen in Dienstzeit und Lebensalter treten einige auffallende Ergebnisse zutage.
So zeigt die Tabelle 1: Bei der Gesamtarbeitergruppe klagte in beiden jüngeren Gruppen I und A mit jeweils 42,9 % bereits ein großer Anteil über Beschwerden, wohingegen die älteren Gruppen III und C mit 52,9 bzw. 45 % gegenüber den Gruppen mittleren Alters II und B mit 55 bzw. 62,5 % wieder weniger häufig Beschwerden angaben. Ergebnisse, wie sie nach Aufteilung in Alter bzw. Dienstzeit zu erwarten waren, finden sich bei den Arbeitnehmern, die mit gereinigten Händen Pause machen. Hier klagten, sowohl was die Dienstzeit als auch was das Alter angeht, die jüngeren Arbeiter weniger, die älteren häufiger über Beschwerden. Wenn hier in Gruppe A die Beschwerden gegenüber der Gruppe I mehr als doppelt so hoch lagen, mag dies durch die Tatsache erklärbar sein, daß in der Gruppe A bereits ältere Arbeitnehmer waren, deren Dienstzeit jedoch erst einige Jahre betrug.
Andere Ergebnisse zeigt die Arbeitergruppe, die mit nicht gereinigten Händen in die Pausen gehen. So klagten bei den jüngeren Arbeitern in Gruppe I 57,1 %, in Gruppe A 47,4 % über Beschwerden des Magen-Darm-Traktes. Diese Zahlen steigen in Gruppe II auf 57,7 %, in Gruppe B auf 76,2 %. In dieser Gruppe klagten also 3 von 4 Arbeitern über Beschwerden. Erwähnt werden muß hier, daß gerade in den mittleren Altersgruppen II und B der Alkoholkonsum recht erheblich war. Ein Absinken der Beschwerden in den Gruppen C und III mit 20 bzw. 40 % ist dann umso überraschender. Die älteren Arbeitnehmer klagten nämlich über weit weniger Beschwerden als die jüngeren. Der Vergleich der Gruppen saubere - nicht gereinigte Hände ansteigend mit Alter und Dienstzeit zeigte bei den jüngeren und den Arbeitnehmern mittleren Alters, daß hier die Arbeiter mit nicht gereinigten Händen vermehrt, bei den älteren Arbeitern diese mit nicht gereinigten Händen weniger über Beschwerden des Verdauungstraktes klagten (Tabelle 1).

Betreffs des Herz-Kreislauf-Systems zeigten 40 % der Gesamtgruppe, 39 % der Nichtraucher, 40 % der Raucher Beschwerden; von den Arbeitern, die mit sauberen Händen Pause machten, waren es 46,7 %, von denen, die mit nicht gereinigten Händen Pause machten, 36 %. Aufteilung nach Alter und Dienstzeit brachte folgende Ergebnisse: Schon in den Gruppen I bzw. A klagten mit 28,6 % relativ viele Arbeiter über Beschwerden, wenn man die Gesamtgruppe betrachtet. Diese nehmen dann mit zunehmender Dienstzeit bzw. zunehmendem Alter zu (Tabelle 3).
Die Arbeitergruppe, die mit sauberen Händen in die Pause ging, zeigte bei den Gruppen I und A mit 14,3 % und 11,1 % einen geringen, die Gruppen II und B mit 42,9 % und 36,4 % einen mittleren, die älteren Gruppen III und C jedoch einen sehr hohen Anteil an Beschwerden mit 77,8 % und 90 %.
Bei den Arbeitern, die mit nicht gereinigten Händen in die Pause gingen, klagten die jüngeren Arbeiter mit 35,7 % und 36,8 % in den Gruppen I und A über einen hohen Anteil an Beschwerden, der deutlich über der Vergleichsgruppe liegt. Die mittlere Altersgruppe zeigte gegenüber ihrer Vergleichsgruppe leicht abfallende Prozentzahlen. Ganz überraschend dann der sehr geringe Anteil an Beschwerden bei den älteren Arbeitern in den Gruppen III und C mit 30 % bzw. 50 %.

Beim Vergleich der Arbeiter, die mit saubern bzw. mit nicht gereinigten Händen Pause machen, zeigt sich, daß die jüngeren Arbeiter, die ihre Hände nicht waschen, gegenüber ihrer Vergleichsgruppe etwa 2 1/2mal so häufig Beschwerden angaben, während bei den Arbeitern mittleren Alters ein leicht verminderter Anteil vorliegt. Die älteren Arbeiter, die mit ungereinigten Händen Pause machen, gaben deutlich weniger Beschwerden an als ihre Vergleichsgruppe.

Daß eine Reizung der Atemwege durch die Kühlflüssigkeit verursacht wurde, zeigte die Tatsache, daß bei hoher Konzentration in der Atem-

luft, wie sie bei schwülem Wetter und warmen Temperaturen vorliegen, nahezu jeder Arbeiter über Beschwerden klagte; zu welchen Veränderungen niedrigere Atemluftkonzentrationen mit zunehmendem Alter und Dienstzeit führte, wird aus Tabelle 2 ersichtlich.
23,8 % aller untersuchten Arbeiter, 29,6 % der Raucher, 19,5 % der Nichtraucher, 16,6 % der Arbeiter, die mit sauberen und 28 % der Arbeiter, die mit ungereinigten Händen Pause machen, gaben Beschwerden des Respirationstraktes an; von den 19 Arbeitern mit Beschwerden waren 11 (57,9 %) Raucher, 14 (73,7 %)solche, die mit nicht gereinigten Händen in die Pause gingen.
Die Gesamtübersicht zeigt bei Alter als auch Dienstzeit die jüngeren Arbeiter mit dem geringsten, die älteren mit dem höchsten Anteil an Beschwerden. Beim Vergleich der Arbeiter, die mit sauberen bzw. nicht gereinigten Händen Pause machten, zeigte sich, daß die jüngeren Arbeiter etwa gleich oft über Beschwerden klagten, bei den Arbeitern mittleren Alters diejenigen mit sauberen Händen wesentlich seltener und bei den älteren, diejenigen mit sauberen Händen lediglich in Gruppe III weniger häufig Beschwerden angaben. Wenn auch bei den Arbeitern, die mit nicht gereinigten Händen Pause machten, der Anteil der Beschwerden des Respirationstraktes deutlich erhöht war gegenüber der Vergleichsgruppe, so mögen doch in erster Linie die Reizungen der Atemwege durch Zigarettenkonsum und die mit der Atemluft aufgenommenen Kühlflüssigkeitsdämpfe verursacht sein.

Auswertung und Vergleich der zu Leber-Galle-Beschwerden gemachten Angaben werden aus Tabelle 4 ersichtlich.
Gleich hoch ist hier der Prozentsatz an Beschwerden bei der Gesamtgruppe, den Arbeitern, die mit sauberen, und denjenigen, die mit nicht gereinigten Händen in die Pause gehen, nämlich je 20 %. Die Auswertung der Gesamtgruppe einmal nach ansteigendem Lebensalter zeigt eine Zunahme der Beschwerden mit zunehmendem Alter,

zum anderen nach Dienstzeit ein Absinken der Beschwerden bei den älteren Arbeitern gegenüber der Arbeitergruppe mittleren Alters. Deutliche Unterschiede bringt der Vergleich der Arbeiter, die mit nicht gereinigten und die mit sauberen Händen Pause machten. Während bei ersteren ein Ansteigen der Beschwerden mit Alter und Dienstzeit festzustellen war, klagten bei den Arbeitern mit sauberen Händen die älteren Arbeiter gar über weniger Beschwerden als die jüngeren; sehr häufig klagten die mittleren Arbeitergruppen mit 28,6 % bzw. 36,4 %).
Ein wichtiger Faktor, der bei den Leber-Galle Beschwerden mit berücksichtigt werden muß, ist der Alkoholkonsum, der bei den Arbeitern mittleren Alters im Vergleich zu den beiden anderen Altersgruppen sehr hoch lag. Der geringere Beschwerdeanteil bei den älteren Arbeitern, die mit saubern Händen Pause machen, gegenüber ihrer Vergleichsgruppe ist deutlich erkennbar, wenn auch die geringe Probandenzahl nur Tendenzen, nicht aber statistisch signifikante Aussagen zuläßt.

Die Auswertung der fehlenden Zähne ergab, daß in den verglichenen Zahnbereichen - Ober- wie Unterkiefer, Seiten- wie Frontzahngebiet - die jüngeren Arbeiter bei Einteilung in Dienstzeit einen deutlich höheren Zahnverlust aufwiesen als bei Einteilung in Lebensalter. Gleich groß etwa war der Zahnverlust bei der mittleren Arbeitergruppe beim Vergleich Lebensalter - Dienstzeit. Genau umgekehrt lautet das Ergebnis bei den älteren Arbeitnehmern; hier fehlen bei der Einteilung in Lebensalter in der älteren Gruppe mehr Zähne als bei Einteilung in Dienstzeit (Tabelle 5 und 6).
Der Vergleich der kariösen Zähne in bezug auf Dienstzeit und Lebensalter zeigt in allen Zahnbereichen nur äußerst geringe Unterschiede pro Arbeiter.
Die Anzahl der pro untersuchten Arbeiter gefüllten Zähne war beim Vergleich Lebensalter-Dienstzeit im Seitenzahngebiet in den beiden

Gruppen I und II bzw. A und B fast gleich. Lediglich bei den älteren Arbeitern waren im Oberkiefer in Gruppe III mit 1,0 und Gruppe C mit 1,5 im Unterkiefer in Gruppe III mit 1,3 und Gruppe C mit 1,9 Zähnen pro Arbeiter Unterschiede deutlich.
Im Oberkieferseitenzahngebiet fehlten ebenso wie im Oberkieferfrontzahngebiet pro Arbeiter mehr Zähne als im entsprechenden Unterkieferbereich. Im Seitenzahngebiet war die Anzahl der kariösen Zähne im Unterkiefer größer als im Oberkiefer. Im Frontzahnbereich ist das Ergebnis umgekehrt. Einfluß auf das Ergebnis hat sicher die reinigende Wirkung des Speichels, die im Unterkiefer mehr zur Geltung kommt. Wenn man bedenkt, daß lediglich 7 Arbeiter ohne entzündliche Veränderungen der Mundhöhlenschleimhaut waren, 50 % der Arbeiter erst bei Schmerzen den Zahnarzt aufsuchen, die Zahnpflege nur bei 10 Arbeitern täglich zweimal durchgeführt wird, so müssen der Verlust der meisten Zähne sowie die kariösen Läsionen und parodontalen Veränderungen eher auf mangelnde Mundhygiene als auf eine durch den Arbeitsplatz bedingte Ursache zurückgeführt werden.

3. BEZIEHUNG DES ERGEBNISSES ZU BEREITS BEKANNTEN UNTERSUCHUNGSBEFUNDEN

Von den 80 untersuchten Arbeitern zeigten 73 (91,25 %) Erkrankungen des Zahnhalteapparates, von der Gingivitis simplex bis zur Parodontitis profunda mit Lockerungsgrad III der Zähne. Dieses Ergebnis stimmt in etwa mit Untersuchungen überein, die PARMA (26) bei 30 - 50jährigen Industriearbeitern vornahm. Er fand unter diesen nur 2,3 % mit gesunder Gingiva. GERLACH (10) fand bei Rauschmittelkonsumenten 78 % mit Parodontopathien. HÜLSMANN zit. nach MAYER (22) stellte fest, daß sogar schon bei Kindern in Industriegebieten mit Dunst- und Smogglocken ver-

mehrt Plaques und Zahnhypoplasien zu finden sind. RINGSDORF et al. (33) fanden, daß starke Raucher signifikant häufiger über Beschwerden im Mundhöhlenbereich berichteten als weniger starke Raucher oder Nichtraucher.

Nach ORBAN (25) besteht kein Zweifel, daß nachlässige oder falsche Mundhygiene für einen großen Prozentsatz der Gingivitiden und Parodontopathien verantwortlich ist. Bakterien und Ablagerungen treten so häufig im Zusammenhang mit Zahnverlust auf, daß sie als hauptsächliche ätiologische Faktoren einer Parodontitis betrachtet werden können (ROSEBURY (34)).

Die Auswertung von 15.000 Mundbefunden von Bundesbürgern zeigte, daß 70 % der etwa 30jährigen kein vollständig bezahntes Gebiß mehr besitzen. Bei 30 % der etwa 40jährigen waren in einem Quadranten schon alle sieben Zähne erkrankt, gefüllt oder entfernt, bei 10 Jahre älteren Patienten waren es bereits 50 %. Gesunde Gebisse wurden nur bei 0,15 % der Patienten gefunden. In der Altersgruppe der 15 - 24jährigen erwiesen sich im Durchschnitt 5,2 Zähne als behandlungsbedürftig (NAUJOKS (23)).

ADLER-HRADECKY (1) berichtet, daß der Oberkiefer einen signifikant höheren Kariesbefall aufweist als der Unterkiefer. Betreffs des Frontzahngebietes zeigt die vorliegende Untersuchung ähnliches. Im Seitenzahngebiet sind die Zahlen umgekehrt. Ganz klar ersichtlich jedoch ist, daß im Oberkiefer pro Arbeiter mehr Zähne fehlen als im Unterkiefer.

Was die Karieshäufigkeit angeht, stellten CATE (6) als auch SKOGEDAL (37) fest, daß sogar Säurearbeiter keinen erhöhten Kariesbefall gegenüber einer Kontrollgruppe nachwiesen.

RUSTER (35) untersuchte 120 Alkoholkranke im Straßenverkehr; von diesen litten 67 (55,8 %) an chronischer Gastritis, 18 (15 %) an Magen- oder Duodenalgeschwüren.

Angaben über den Einfluß von Schleif- oder Kühlölen auf das Allgemeinbefinden oder über Veränderungen auf den Kauapparat konnten in der Literatur nicht gefunden werden.

4. PRAKTISCHE BEDEUTUNG

Eine große Zahl von Berufen und viele Arbeitsprozesse üben auf die Mundhöhle einen schädigenden Einfluß aus. Das frühzeitige Erkennen eines Schadens ist für den Arbeitnehmer von großer Bedeutung, sind doch manche Veränderungen als Frühsymptome zu bewerten.

Eine Schädigung der Arbeitnehmer mit Sicherheit auszuschließen, würde bedeuten, den Kontakt der Kühlöle mit dem Arbeiter gänzlich zu verhindern. Da dies aus technischen Gründen nicht möglich ist, müssen die Konzentration der Dämpfe in der Atemluft mittels Absauganlage so gering wie möglich gehalten werden und jeder Arbeiter zu verbesserten hygienischen Maßnahmen angehalten werden, um eine Aufnahme des Schadstoffes auf oralem Wege zu vermeiden.

Ein rechtzeitiges Erkennen von Erkrankungen wäre durch betriebsärztliche und zahnärztliche Untersuchungen gegeben.

Die Erkrankungen des Zahnhalteapparates, Zahnverlust und kariöse Läsionen sind bei den untersuchten Drehern und Einstellern mehr durch mangelnde Mundhygiene als durch eine Berufsnoxe zu erklären, wenn auch die vom Arbeitsplatz ausgehende Gefährdung nicht außer acht gelassen werden darf. ORBAN (25) und ROSEBURY (34) weisen in ihren Untersuchungen auf die Zusammenhänge zwischen Mundhygiene und Parodontopathien hin. CATE (6) und SKOGEDAL (37) fanden auch bei Arbeitern in einer Säurefabrik keinen erhöhten Kariesbefall.

Bei der Beurteilung, ob eine durch den Arbeitsplatz hervorgerufene Beziehung mit Allgemeinbeschwerden vorliegt, müssen sicher nicht berufsbedingte Faktoren, wie Eßgewohnheiten, Genußmittelkonsum und andere Berücksichtigung finden. Dann ist neben der Expositionsdauer auch der natürliche Alterungsprozeß von Wichtigkeit.

Auffallend am Ergebnis dieser Untersuchung ist, daß bereits die jüngeren Arbeitnehmer recht häufig Beschwerden des Magen-Darm-Kanals und des Herz-Kreislauf-Systems angaben, besonders in der

Gruppe, die mit nicht gereinigten Händen Pause machte.
Was die bronchitischen Beschwerden betrifft, so nehmen diese mit zunehmendem Alter und zunehmender Expositionsdauer zu. Es muß natürlich Rechnung getragen werden, daß ein Teil der Beschwerden auf den Zigarettenkonsum zurückzuführen ist. Die Tatsache jedoch, daß fast alle Arbeiter bei hohen Atemluftkonzentrationen des Kühlöles über Reizhusten und Atembeschwerden klagen, läßt den schädigenden Einfluß auf den Respirationstrakt offensichtlich werden.
Schwierig wird es, eine Schädigung der Leber oder Galle auf eine berufsbedingte Noxe zurückzuführen. Denn einemal ist die Versuchsgruppe mit 80 Probanden klein und 16 von diesen geben Beschwerden an, zum anderen ist die schädigende Wirkung des Alkohols zu berücksichtigen, der teilweise in recht hohen Dosen konsumiert wurde.

VIII. ALLGEMEINE ZUSAMMENFASSUNG

Arbeitnehmer eines metallverarbeitenden Betriebes wurden auf die Beschaffenheit des Kauapparates und anamnestisch auf Veränderungen des Allgemeinbefindens untersucht. Hinsichtlich des Gebisses konnten keine ursächlich durch den Arbeitsplatz bedingte Veränderungen festgestellt werden. Das Allgemeinbefinden betreffend zeigte sich, daß ein großer Teil der jüngeren Arbeitnehmer Klagen äußerten. Aber neben berufsbedingten Faktoren müssen auch andere bei der Auswertung der Ergebnisse berücksichtigt werden. Die geringe Anzahl an Probanden kann keine statistisch verwertbare Aussagen machen, läßt jedoch den orientierenden Charakter der vorliegenden Arbeit erkennen.

VIII. LITERATURNACHWEIS

1 ADLER-HRADOCKY, C.:
Über die Symmetrie der Karies
IV. Ober- versus Unterkiefer
Öst. Z. Stomat. 52 (1955) 567

2 BOYES, J., R.L. HARTLES, G.L. SLACK, H.H. STONES, J. STEEL:
Memorandum on the erosion of teeth
Brit. Dent. J. 106 (1959) 239

3 BROSOWSKY, A.:
Das Verhalten einiger organischer Verbindungen gegenüber menschlichem Zahnschmelz - ein Beitrag zur Kariesgenese durch Komplexbildner
DZZ 20 (1965) 665

4 BROSOWSKY, A.:
Veränderungen am menschlichen Zahnschmelz durch Säuren und Komplexbildner - ein weiterer Beitrag zur Kariesgenese
DZZ 20 (1965) 673

5 BROSOWSKY, A.:
Die Wirkung von organischen und Mineralsäuren auf die Zahnhartsubstanz bei verschiedenen pH-Werten
DZZ 21 (1966) 1139

6 CATE, H.J.T.B.:
Dental erosion in industry
Brit. J. Indstr. Med. 25 (1968) 249

7 Committee on Industrial Health
Etched teeth in battery repairman
New Engl. J. Med. 223 (1940) 303

8 DALE, P.P., McCAULEY, H.B.:
Dental condition in workers chronically exposed to dilute and anhydrous hydrofluoric acid
J. Amer. dent. Ass. 37 (1948) 131

9 ELSBURY, W.B., BROWNE, R.C., BOYES, J.:
Erosion of the teeth due to tartaric acid dust
Brit. J. Industr. Med. 8 (1951) 179

10 GERLACH, D.:
Zahn- und Mundschleimhautbefunde bei Rauschmittelkonsumenten
DZZ 5 (1977) 400

11 HOFFMANN, K.F.:
Gewerbliche Erkrankungen in der Mundhöhle
Zahnärztl. Rundschau 2 (1954) 42

12 HOLSTEIN, E.:
Grundriß der Arbeitsmedizin
Johann Ambrosius Barth Verlag Leipzig 1954

13 JOHNSON, N.W. et al.:
Factors affecting the differential dissolution of human enamel in acid and EDTA.
A scanning electron microscope study
Arch. Oral. Biol. 16 (1971) 385

14 KOELSCH, F.:
Die meldepflichtigen Berufserkrankungen
Urban & Schwarzenberg Verlag München und Berlin 1962, 4. Auflage

15 KOELSCH, F.:
Handbuch der Berufserkrankungen
4. Auflage
VEB Gustav Fischer Verlag Jena 1972

16 KUSCHINSKY, G., LÜLLMANN, H.:
Kurzes Lehrbuch der Pharmakologie
Georg Thieme Verlag Stuttgart 1972

17 LARSEN, M.J., FEJERSKOV, O.:
Surface etching and subsurface demineralization
of dental enamel induced by a strong acid
Scand. J. Dent. Res. 85 (1977) 320

18 LEGGE, T.:
Industrial maladies
Oxford University Press London 1934 75 und 155

19 LUDEWIG, W.:
Über die Einwirkung von Säuredämpfen in westfälischen
Metallbeizereien, Akkumulatoren- und Säurefabriken
auf die Zähne der Arbeiter
Archiv für Gewerbepathologie und Gewerbehygiene 11
(1941) 296

20 LYNCH, J.B., BELL, J.:
Dental erosion in workers exposed to inorganic
acid fumes
Brit. J. Industr. Med. 4 (1947)

21 MALCOLM, D., PAUL, E.:
Erosion of the teeth due to sulphuric acid
in battery industry
Brit. J.Industr. Med. 18 (1961) 63

22 MAYER, A.W.:
Einwirkung noktischer Spurenelemente auf den stomatologischen Bereich
Zahnärztliche Mitteilungen 2 (1975) 70

23 NAUJOKS, R.:
Behandlungsbedarf in der Bundesrepublik ist beträchtlich
Zahnärztliche Mitteilungen 2 (1980) 81

24 NOSSEK, H.:
Säureschäden an Zähnen und ihre Prophylaxe
Das deutsche Gesundheitswesen 6 (1959) 271

25 ORBAN, B.:
Paradontologie
Verlag "Die Quintessenz" Berlin 1965

26 PARMA, C.:
Parodontopathien
Zahnärztliche Fortbildung Heft 13
Reichenbach Barth Leipzig 1960

27 PATZ, J., NAUJOKS, R.:
Beitrag zur röntgenologischen Kariesdiagnostik
DZZ 22 (1963) 289

28 PATZ, J., SCHEDL, H., NAUJOKS, R.:
Kariesepidemiologische Untersuchungen an 15- bis 18jährigen Oberschülern im Raum Würzburg
DZZ 7 (1967) 890

29 PEETZ, H.:
Säureeinwirkung auf den Zahnschmelz
Dtsch. Mschr. Zahnheilk. (1929) 387

30 POOL, D.F.G., JOHNSON, N.W.:
The effects of different demineralizing agents on human enamel surfaces studied by scanning electron microscopy
Arch. Oral. Biol. 12 (1967) 1621

31 RAMOS, H.:
Cutting oil mists
J. Occ. Med. 4 (1974) 273

32 RETIEF, D.H.:
Effect of conditioning the enamel surface with phosphoric acid
J. Dent. Res. 52 (1973) 333

33 RINGSDORFF, W.M., CHERASKIN, E., MEDFORD, F.H.:
Cigarette consumption and the syndrom of oral sickness
Annals of dentistry 4 (1976) 75

34 ROSEBURY, T.:
Etiological factorsin periodontal disease
Oral. Surg., Oral. Med. & Oral. Path. 5 (1952) 473

35 RUSTER, W., BERGHAUS, G., DOTZAUER, G.:
Der Alkoholkranke im Straßenverkehr
DeutschesÄrzteblatt 8 (1980) 451

36 SILVESTRI, B.:
Le alterazioni dentarie degli operai addetti alla produzione eletrolitica dello zinco
Med. Lav. 56 (1965) 283

37 SKOGEDAL, O., SILNESS, J., TANGERUND, G., GARREID, O., GILHUSS-Moe,O.
Pilotstudy on dental erosion in a norwegian electrolytic zinc factory
Community Dent. Oral. Epidemiol. 5 (1977) 248

38 STEEL, J.:
A study of the chemical decalcification
of human teeth
Thesis, University of Durban (1955) 57

39 SWEENEY, E.A., L.T SWANSON, L.B. KABAN
Erosion of dental enamel by acids: Report of case
Journal of Dentistry for Children 6 (1977) 447

40 VALENTIN, H.:
Arbeitsmedizin - Kurzgefaßtes Lehrbuch für Ärzte
und Studenten
Thieme Verlag Stuttgart 1971

41 WEISSENBERGER, N.:
Cutting oils and coolants are chief culprits in workers
skin problems
International Journal of Occupational Health
and Safety 5 (1976) 16

42 WELANDER, E.:
Problems of recording and sampling in clinical
investigation of caries
Arch. Oral. Biol. 6 (1961) 58

Herrn Prof. Dr. K. Kochsiek danke ich für die Übernahme des Korreferates.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. L. Maiwald für die Überlassung des Themas und seine hilfreiche Unterstützung.

Danken möchte ich auch Herrn Dr. P. Mathies für seine Hilfe.

LEBENSLAUF

Am 15.1.1948 wurde ich in Betzdorf/Sieg als Sohn des Johann Angermair und seiner Ehefrau Maria geboren.
Von 1954 - 58 besuchte ich die Volksschule Betzdorf, ab 1958 das Aloisiuskolleg in Bonn-Bad Godesberg, wo ich 1967 die Reifeprüfung ablegte.

Vom WS 67/68 bis SS 1970 studierte ich an den Universitäten Bonn und Mainz Chemie und Physik.
Mit Beginn des WS 70/71 studierte ich an der Universität Würzburg Zahnmedizin. Im September 1976 bestand ich mein Staatsexamen.

Vom Februar 1977 bis April 1978 leistete ich meinen Wehrdienst als Stabsarzt bei der Bundeswehr in Veitshöchheim.

Vom Mai 1978 bis August 1979 war ich als Assistenzzahnarzt in Würzburg tätig. Seit September 1979 arbeite ich als Assistenzzahnarzt in Wangen/Allgäu.

Lothar Angermair

Druckerei A. Staudenraus Würzburg